CMAS

CONFÉDÉRATION MONDIALE
DES ACTIVITÉS SUBAQUATIQUES

WORLD UNDERWATER FEDERATION

Plongée Souterraine

Standards
&
Système de Formation

Version 2010/01

Tables des matières

Page

Préface 4
Termes utilisés, abréviations et définitions 5

Partie I: Plan de formation CMAS de la plongée souterraine

1. Classification des cours et structure de la formation 9
2. CMAS Formation à la plongée souterraine et brevets 11
3. CMAS Formation plongée souterraine spécialisée 14
4. Aperçu du plan de formation et du système 18

Partie II: Zones, Matériel de plongée et règles de sécurité

5. Zone 1 (zone de lumière du jour, caverne) 20
6. Zone 2 (zone d'obscurité totale) 22
7. Zone 3 (le plus haut niveau de compétence) 24
8. Règles générales de sécurité, d'équipement et procédure 26

Partie III: Spécifications sur les brevets de plongeur souterrain

9. CMAS Plongeur Souterrain 1 / PS 1 (Plongeur en caverne) 48
10. CMAS Plongeur Souterrain 2 / PS 2 (Plongeur en grottes) 50
11. CMAS Plongeur Souterrain 3 / PS 3 (Plongeur en grottes avancé) 53
12. Résumé des plus importants paramètres du plan de formation CMAS pour les brevets PS1 à PS 56

Partie IV: Spécifications sur les brevets de moniteur de plongée souterraine

13. CMAS Moniteur de Plongée Souterraine 1 / MPS1 58
14. CMAS Moniteur de Plongée Souterraine 2 / MPS2 61
15. CMAS Moniteur de Plongée Souterraine 3 / MPS3 64
16. Résumé des plus importants paramètres du plan de formation CMAS pour les brevets MPS1 à MPS3 67

Partie V: Procedures administratives

17. Cross-over et situations d'exception 69
18. Maintien du statut de Moniteur de Plongée Souterraine actif 70

Partie VI: Annexes

Annexe 1a: Dénomination et niveaux des brevets de plongeur souterrain CMAS 72
Annexe 1b: Dénomination et niveaux des brevets de moniteur de plongée souterraine CMAS 72
Annexe 1c: Comparaison internationale des divers systèmes de brevets pour la plongée souterraine 73
Annexe 2: La communication de la plongée souterraine 74
Annexe 3: Directives pour l'utilisation de mélanges, recycleurs, bouteilles relais et propulseurs pendant les cours de formation à la plongée souterraine 77
Annexe 4: Matériel obligatoire pour les cours CMAS 79
Annexe 5: Directives pour l'évaluation 80
Annexe 6a: Tests et exercices standard pour l'évaluation pratique du brevet PS 1 82
Annexe 6b: Tests et exercices standard pour l'évaluation pratique du brevet PS 2 83
Annexe 6c: Tests et exercices standard pour l'évaluation pratique du brevet PS 3 85
Annexe 7: Examens de théorie (sujets, structure, composition) 87
Annexe 8: L'étiquette du Plongeur Souterrain CMAS 89
Annexe 9: Unités de mesure / Tables de conversion 90
Annexe 10: Dimensions courantes des cordages et codes de désignation américains 91
Annexe 11: Les nœuds 92

Préface

Les présents standards visent la plongée souterraine, aussi appelée «plongée souterraine sportive», telle qu'elle est pratiquée de nos jours par une population croissante de plongeurs loisir.

Derrière cette pratique ne doit se cacher d'aucune façon un concours sportif. Par le passé, cette compétition entre groupes ou personnes, cherchant à impressionner les autres par leurs pénétrations plus longues et leurs plongées plus profondes, a engendré, conjointement à la négligence des hommes, à l'équipement inadapté et au manque d'entraînement, des accidents graves, le plus souvent mortels.

Cependant, pour la majorité de ces plongeurs souterrain sportifs ce sont l'expérience unique, le maniement d'un matériel techniquement complexe, le challenge physique et mental personnel et l'amour de la nature non contaminée qui importent. L'intérêt plus scientifique pour la formation des grottes, l'hydrologie, les phénomènes karstiques est surtout limité aux situations où ces connaissances sont capitales pour la sécurité.

Il n'a jamais été, et ne sera jamais, le but de la CMAS de former des spéléologues. Il existe pour cela bon nombre d'organisations de spéléologues et de chercheurs connues et bien organisées, que ce soit sur le plan local ou national, voire au niveau international (UIS). Ces organisations accueillent les personnes intéressées à la recherche scientifique en spéléologie.
En ce qui concerne la plongée souterraine sportive, en revanche, la CMAS et ses fédérations nationales ont démontré leur compétence dans la formation de plongeurs depuis des décennies. Elles garantissent une formation sérieuse et adaptée, que ce soit par les clubs, les écoles de plongée ou par les centres professionnels de formation.

Par conséquent, aucune partie n'a de raison d'être jaloux ou de médire de l'autre. Il y a eu et il y a toujours de grands spéléologues et spécialistes des grottes et de grands plongeurs souterrain. Il se trouve aussi que dans la majorité des régions où se trouvent des grottes subaquatiques qui attirent les touristes plongeurs (Australie, Mexique, Floride) les brevets de plongeur souterrain sont obligatoires. Dans plusieurs pays, la loi interdit de plonger dans les grottes sans un brevet correspondant. A contrario, n'importe quel débutant n'ira probablement pas s'exposer aux risques d'une expédition de spéléologie risquée.

Malgré le volume des présents standards, il est impossible de couvrir toutes les circonstances particulières imaginables, et ceci n'est pas notre intention. Ces standards ont été créés en 1998 et sont donc relativement récents. Ils ont subi bon nombre de modifications et d'adaptations aux développements actuels pendant les 2-3 dernières années. Le « bon sens » reste un des facteurs déterminants dans cet environnement particulier qu'est la spéléologie.

La CMAS se distancie formellement de tous « concepts de configuration » ou d'organisations qui prétendent d'elles, qu'elles auraient inventée l'ultime et l'unique valable configuration matérielle et en plus de cela essayent de réprimer de façon radicale les plongeurs qui pensent différemment en les traitant de « strokes » (plongeurs dangereux). Cette manière têtue, intolérante et non sportive de penser est incompatible avec la philosophie CMAS.

La formation CMAS est différente et le restera : on privilégie la liberté de pensée, l'ouverture d'esprit et l'individualisme si cher aux Européens. On démontre aux élèves que l'on peut résoudre la plupart des problèmes de plusieurs façons, sans être dictatorial. La CMAS considère la communauté des plongeurs comme des adultes intelligents capables de libre-arbitre. Elle est cependant très stricte et restrictive lorsqu'il s'agit de sécurité.

Rudolfstetten, le 18 juin 2005
Beat A. Müller
Président de la Commission Plongée Souterraine CMAS.CH
Membre de la Commission Technique CMAS

Termes utilisés, abréviations et définitions

CMAS	Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques / Welttauchsport-Verband
NACD	National Association of Cave Divers
NSS/CDS	National Speleological Society / Cave Diving Section
CDAA	Cave Diving Association of Australia
CDG (UK)	Cave Diving Group (UK)
SNSS	Scuola Nazionale di Speleologia Subacquea
NAUI	National Association of Underwater Instructors
PADI	Professional Association of Diving Instructors
IANTD	International Association of Nitrox and Technical Divers
TDI	Technical Diver International
SSI	Scuba Schools International
TD	Technical Diving / plongée technique (Nitrox, Trimix, Grottes, Epave)
HT	Höhlentaucher
PS	Plongeur souterrain
CD	Cave Diving (plongée souterraine); aussi utilisé pour Course Director (Staff Instructor)
Z1, 2, 3	Zone 1 (Cavern), 2 (Cave), 3 (Full Cave, Penetration)
HT1, 2, 3	Höhlentaucher 1 (Cavern Diver), 2 (Cave Diver), 3 (Full Cave Diver)
PS1, 2, 3	Plongeur Souterrain 1 (Cavern Diver), 2 (Cave Diver), 3 (Full Cave Diver)
HTI1, 2, 3	Höhlentauchinstruktor 1 (Cavern Diving Instructor), 2 (Full Cave Diving Instructor), 3 (Cave Diving Staff Instructor)
MPS1, 2, 3	Moniteur de Plongée Souterraine 1 (Cavern Diving Instructor), 2 (Full Cave Diving Instructor), 3 (Cave Diving Staff Instructor)
P* / ** / ***	CMAS Plongeur 1-étoile / 2- étoiles / 3- étoiles
Anc.: M* / ** / ***	CMAS Moniteur 1-étoile / 2- étoiles / 3- étoiles
Nouveau: I* / ** / ***	CMAS Instructeur 1-étoile / 2- étoiles / 3- étoiles
PL / PLN / PLS	Plongées / Plongées de nuit / Plongée Souterraine
DM	Divemaster / Guide de plongée au niveau CMAS P***
Gouffre (angl.: Sinkhole)	Cavité sphérique (dôme) avec une ouverture créée par l'écroulement du plafond
Siphon (angl.: sump)	Section remplie d'eau d'une grotte qui est autrement au sec Attention : par la dénomination anglaise de "siphon" on entend un écoulement d'eau.
Source (angl. spring; effluent cave, outflow cave)	Entrée d'une grotte où l'eau s'écoule du sol. Pour le plongeur souterraine c'est la situation la plus sure car le retour se fera avec moins d'effort et moins de consommation d'air que lors de la pénétration.
Résurgence (angl.: intermittent resurgence/ exsurgence)	Grottes subaquatiques dont le cours change de sens périodiquement. Elles ont ainsi la caractéristique de gouffre ou de source, selon le sens du courant. Les causes sont soit la marée, pour les grottes sur le littoral, soit les variations saisonnières des précipitations et du niveau de l'eau dans les grottes. Ce type de grottes peut être très pernicieux, particulièrement si le sens du courant se modifie durant la plongée.
Ecoulements (angl. "siphon, sink, swallow hole, swallet water)	Le siphon définit une entrée de grotte où l'eau s'enfonce dans le sol. La plongée dans les siphons est déconseillée, mais si elle se pratique, il faut le faire avec précautions et avec un support technique adéquat (scooter, fil d'Ariane, etc.…). La règle des tiers NE DOIT PAS être

	appliquée.
Zone de pénétration	CMAS zone 3 (après une resserrement)
Reserrement mineure (angl.: minor restriction)	Section qui ne permet pas à deux plongeurs équipés de passer en même temps (limite entre zone 2 et zone 3)
Reserrement majeure (angl.: major restriction)	Une section de la grotte que le plongeur peut encore tout juste passer avec ses bouteilles sur le dos. En général il sera en contacte avec le plafond et le sol pendant la traverse.
Etroiture (angl.: squeeze)	Une section de la grotte qui ne peut être passée avec une configuration dorsale. En général le plongeur utilisera une configuration sidemount.
Etroiture majeure (angl.: tight squeeze)	Section de la grotte que le plongeur ne peut passer qu'en poussant sa bouteille devant lui.
Gap	Interruption (imprévue / involontaire) du fil d'Ariane
Saut (angl.: jump)	Interruption (prévue / volontaire) du fil d'Ariane à une bifurcation vers un passage latéral.
Saut visuel (angl.: visual jump)	En général, petit saut (de quelques cm a quelques mètres) traversé sans fil (strictement interdit)
Reel	Dévidoir de fil (moulinet)
Spool	Petit dévidoir (bobine)
Primary Reel	Dévidoir principal / primaire; normalement 1 par groupe. Min. 50m de fil en zone 1, 80m de fil dans les zones 2+3
Safety Reel	Dévidoir (personnel) de sécurité pour retrouver un fil perdu; avec un minimum de 50m de fil; ne doit jamais être donné à un tièr.
Gap Reel	Petit dévidoir pour passer des interruptions du fil. Min. 30m de fil.
Jump Reel	Dévidoir pour réaliser temporairement un saut d'un fil à un autre (file d'Ariane principal – fil dans un couloir annexe). Min. 30m de fil.
Flèche (angl.: directional marker, line marker, line arrow)	Repère en forme de flèche pouvant être fixé sur le fil et pointant toujours vers la sortie.
Marqueur non directionnel (angl.: non-directional marker)	Repère en forme de disque pouvant être fixé sur le fil sans indication de direction. Aussi appelé « line-cookie ».
Métrage (angl.: distance marker)	Pièce de bande isolante fixée de façon permanente sur le fil d'Ariane et indiquant la distance vers la sortie.
Robinet d'isolation/vanne isolateur (angl.: isolator valve)	Robinet entre les deux bouteilles d'un bi permettant de les isoler en cas de nécessité
Bouteille relais (angl.: stage tank)	Bouteille supplémentaire transportée en plongée et/ou déposé dans la grotte
HID	High Intensity Discharge (-Lampe); Lampe à décharge
LED	Light Emission Diode; Lampe basée sur la technologie des semi-conducteurs
EAD	Equivalent Air Depth: Profondeur avec même PN2 qu'avec de l'air
MOD	Maximum Operation Depth: Profondeur maximale d'utilisation du gaz avec p_O2 = p_O2_max.tol. (selon le cas 1.40 - 1.60 bar)
MinOD	Minimum Operation Depth: Profondeur d'utilisation minimale pour des mélanges hypoxiques avec p_O2 = p_O2min.tol (souvent 0.18bar)
Ceiling	a) Plafond d'une grotte b) Profondeur minimale pendant la décompression

BC	Bouyancy Compensator (vest, jacket): gilet de lestage, système gonflable
SPGS	Submersible Pressure Gauge (finimeter): manomètre submersible
SMB	Surface Marker Buoy: bouée de sécurité gonflable
a dangly	Pièce d'équipement qui pendouille librement
(uw-)scooter	propulseur sous-marin
DPV	Diver Propulsion Vehicle: propulseur; terme utilisé aux Etats-Unis
ADV	Advanced Diving Vehicle: propulseur; terme utilisé par SUEX (Italie)
UPV	Underwater Propulsion Vehicle: propulseur; terme général
OOA-situation	Out-of-Air situation: Situation de perte de gaz totale
OOG-situation	Out-of-Gas situation: Situation de perte de gaz totale, acronyme plus général pour toutes sortes de gaz (air, Nitrox, Trimix, oxygène, etc.)
CPR	Cardiopulmonary Resuscitation / Réanimation cardiaque
BLS	Basic Life Support
QCM	Questionnaire à choix multiples (test)

Partie I:

Le plan de formation de la CMAS

Attention : Note à caractère juridique !!!

- Dans tous les pays dans lesquels existent des lois ou réglementations nationaux en rapport avec la plongée en général ou pour des domaines spécifiques (Nitrox, Trimix, Souterrain et autres), ces lois et règlements sont à respecter strictement.
- Il est évident que la législation nationale prime toujours sur des règlementations ou standards d'organisations à caractère privé (parmi celles-ci on compte aussi les organisations internationales de plonge donc aussi la CMAS).
- Le non respect des lois et règlements en vigueur ne trouve en aucune façon le soutien de la CMAS.
- Il est de la responsabilité de chaque plongeur, guide et moniteur de plongée, de se procurer de telles lois et règlementations en temps utile. Cette responsabilité ne peut être déléguée à une tierce personne.
- Il doit être clair pour chaque plongeur et moniteur de plongée qu'en cas d'accident, les présents standards pourraient être utilisés par les instances en charge de l'enquête comme base à l'obligation de moyens. Le non respect de tels standards peut être qualifié comme négligence ou négligence grave par un tribunal.

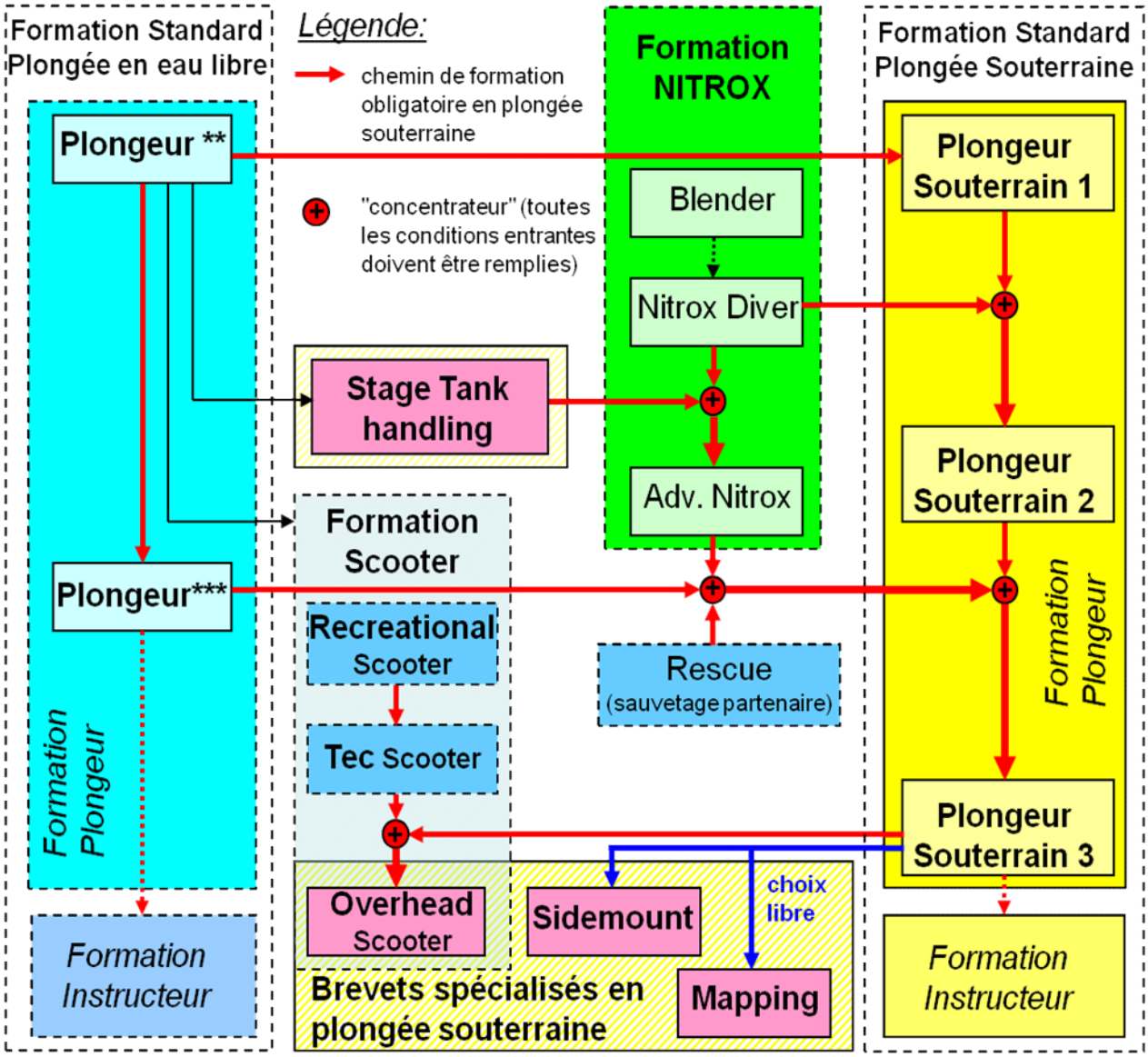
1. Classification des cours et structure de la formation

Le système de formation de plongée souterraine de la CMAS se compose pour l'essentiel de deux types de cours :

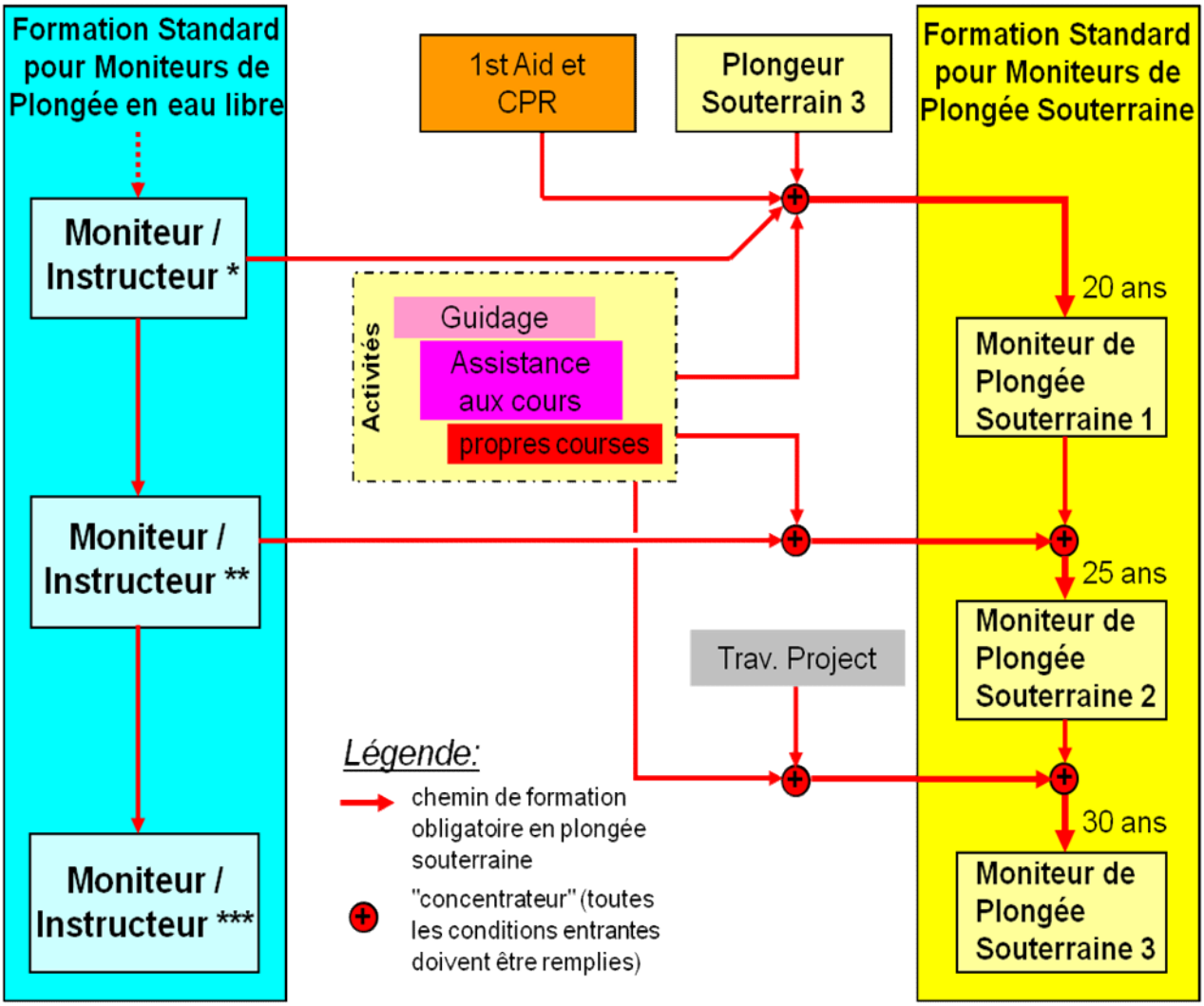
- Formations « standard » de plongeur souterrain
- Formations de spécialisation

Le schéma ci-dessous reprend la structure de ce programme de formation et ses connections et interfaces vers d'autres systèmes.

1.1 Au niveau du plongeur



1.1 Au niveau du moniteur/instructeur



2. CMAS Formation à la plongée souterraine et brevets

2.1 Plongeur Souterrain 1 / PS1 (Plongeur en grottes, Cave Diver 1, Cavern Diver)

(Pour une description détaillée du contenu et des conditions et exigences, voir chapitre 9 du présent document)

Par plongée en caverne ou en grotte on entend une plongée sous plafond qui se situe dans la zone d'entrée de la cavité tout en se limitant à la zone dans laquelle la lumière du jour reste directement visible par le plongeur. Ce type de plongée se différentie aussi de la plongée souterraine dans le sens que le plongeur souterrain peut atteindre des distances de pénétration qui peuvent dépasser plusieurs milliers de mètres tandis que le plongeur en caverne ne peut dépasser 50 mètres en distance directe depuis la surface de l'eau. La profondeur maximale pour la plongée en caverne est de 20m.

Objectifs:

Ce cours a été crée pour donner aux plongeurs confirmés une formation qui leur permettra de réaliser des plongées dans la zone d'entrée de grottes sub-aquatiques. Ce cours est à voir comme une prolongation de la formation du plongeur en eau libre et vise la plongée avec bouteilles MONO uniquement. Après avoir réussi cette formation, le plongeur possède les connaissances pratiques et théoriques pour planifier des plongées et résoudre des problèmes dans la zone d'entrée de grottes sub-aquatiques tout en se limitant à des plongées endéans la courbe de sécurité (sans paliers de décompression).
La formation de plongeur en grottes ne vise pas la formation de plongeurs souterrain évoluant en dehors de la zone dans laquelle la lumière du jour reste visible.
Après avoir participé avec succès à cette formation, le plongeur sera breveté en tant que « CMAS Plongeur Souterrain 1 ».

Contenu:

La résolution de problèmes dans le cadre de la formation du plongeur en grottes (zone 1) comprend entre autre, l'équilibrage, la position dans l'eau du plongeur (trim), les procédures de sécurité, comment suivre un file d'Ariane, l'utilisation de dévidoirs (spools) ainsi que les différentes techniques de progression sub-aquatiques. L'analyse d'accidentes constituent la base de ce premier niveau de formation.

Lors de la formation un minimum de quatre plongées sera réalisé dans la zone 1 et ceci dans au moins deux cavernes différentes. Pour tenir compte de l'environnement particulier dans lequel le plongeur devra évoluer, la perte de visibilité et d'orientation et l'adaptation du matériel du plongeur constituent des sujets essentiels du cours.

Résumé:

Conditions de participation :	Plongeur CMAS ** ou équivalent, 25 plongées en eau libre dont au moins 5 plongées de nuit, certificat médical valable
Durée du cours :	2.5 jours au moins
Théorie :	3 heures au moins
Pratiques :	4 plongées au moins
Grottes :	2 systèmes différents au moins
Limitations :	zone 1, monobloc, au maximum 50m de distance linéaire jusqu'à la surface, profondeur maximale de 20m, pas de restrictions, pas de bifurcations, pas de sauts (jumps), pas de discontinuité du fil (gaps).

2.2 Plongeur Souterrain 2 / PS2 (Cave Diver 2, Cave Diver, Apprentice Cave Diver)

(Pour une description détaillée du contenu et des conditions et exigences, voir chapitre 10 du présent document)

La formation de « Plongeur Souterrain 2 » constitue la deuxième étape dans la formation du plongeur souterrain qui aboutira avec la formation du « Plongeur Souterrain 3» et développe les connaissances nécessaires pour la réalisation de pénétrations dans des grottes sub-aquatiques jusque dans la zone 2 (zone

dans laquelle la lumière du jour n'est plus visible).
Le programme de ce cours introduit le plongeur aux principes de la plongée souterraine avancée sans pour autant prétendre de couvrir les aspects d'une formation du plus haut niveau de qualification. Les participants sont invités à suivre une formation au prochain niveau avant d'essayer de planifier et d'entreprendre des plongées complexes. La profondeur maximale pour le Plongeur Souterrain 2 est de 30m.

Objectifs:

Ce cours constitue aussi une formation pour les plongeurs loisirs. Une importance particulière sera donnée aux aspects de planification de plongée ainsi qu'à l'affinement des techniques de plongée. Ceci en réalisant des plongées souterraines adaptées. Les compétences que le plongeur avait acquises lors du passage du niveau « Plongeur Souterrain 1 » sont contrôlées et étendus. La pratique de la plongée dans plusieurs environnements souterrains distincts et leurs scénarii correspondants formant la base de l'entraînement du plongeur.
La formation établit un niveau minimal de connaissances théoriques et pratiques en termes de planification, préparation, résolution de problèmes, techniques de progression, procédures de sécurité et autres compétences qui sont nécessaires à la réalisation de plongées souterraines dans les limites de l'utilisation de bouteilles doubles.
La maîtrise parfaite de l'équilibrage et de l'utilisation de dévidoirs ainsi qu'un état d'attention aigu particulier lorsque le plongeur se trouve dans un environnement souterrain, sont nécessaires pour rendre possible l'évolution en tout sécurité dans cette autre dimension de la plongée souterraine.
Ce programme de formation n'est pas conçu pour épuiser toutes les facettes existantes de la plongée souterraine. Durant le cursus, le candidat doit affiner ses capacités en réalisant des plongées réelles dans des situations les plus variées. Pour ces raisons, les participants sont invités à suivre une formation au prochain niveau avant d'essayer de planifier et d'entreprendre des plongées souterraines complexes.
Après avoir participé avec succès à cette formation, le plongeur sera breveté en tant que « CMAS Plongeur Souterrain 2 (Cave Diver 2, Apprentice Cave Diver) ».

Contenu:

Si jugé nécessaire par le moniteur, une plongée d'évaluation sera faite en eau libre. Ceci dans le but de vérifier les connaissances en matière de plongée souterraine déjà acquises par le candidat jusqu'à ce jour. Un minimum de six (6) plongées souterraines est à réaliser dans la zone 2 d'au moins trois (3) systèmes de grottes différents. Ces plongées ont comme but de développer d'avantage les compétences en plongée souterraine actuelles du plongeur. Les compétences de base sont améliorées jusqu'à atteindre la pratique de techniques poussées (sauts, gaps, grandes profondeurs, décompression, pénétrations de longue distance) rencontrées ultérieurement dans la zone 3.
Une attention particulière sera mise sur la planification de plongées ainsi que sur le perfectionnement des aptitudes du plongeur par la réalisation de plongées souterraines d'exercice. Les techniques acquises lors du cours précédent sont réévaluées, consolidées, affinées et développées.

Résumé:

Conditions de participation :	Plongeur CMAS *** ou équivalent, 50 plongées en eau libre dont au moins 10 plongées de nuit, 4 plongées en zone 1 depuis la délivrance du brevet de niveau Plongeur Souterrain 1, brevet Nitrox, certificat médical valable
Durée du cours :	3.5 jours au moins
Théorie :	4 heures au moins
Pratiques :	6 plongées au moins
Grottes :	3 systèmes différents au moins
Limitations :	zone 2, bloc bouteilles double (pas de bouteilles relais), pas de restrictions, pas de post siphon, profondeur maximale de 30m

2.3 Plongeur Souterrain 3 / PS3 (Cave Diver 3, Full Cave Diver, Advanced Cave Diver, Penetration Diver)

(Pour une description détaillée du contenu et des conditions et exigences, voir chapitre 11 du présent document)

Cette formation constitue la troisième et dernière étape dans la série des formations standards de plongée souterraine. La capacité de surmonter des défis et des scénarii de plongées complexes constitue la base pour

pratiquer la plongée souterraine de ce niveau (zone 3) en toute sécurité. La profondeur maximale à atteindre lors des plongées est de 40m EAD (Equivalent Air Depth).

Objectifs:

Le brevet de Plongeur Souterrain 3 se focalise sur la planification exigeante et l'exécution de plongées de haut niveau. Il constitue en même temps la fin d'une formation continue qui avait commencée avec le cours de Plongeur Souterrain I. Le Plongeur Souterrain 3 peut ainsi progresser jusque dans la zone 3.
Les techniques qui avaient été acquises lors des formations précédentes sont développées et affinées d'avantage. Entre autre à travers des scénarii de plongées d'exercices spécialement élaborés dans ce but. Ce niveau de formation est atteint par un nombre relativement restreint de plongeurs.
Après avoir participé avec succès à cette formation, le plongeur sera breveté en tant que « CMAS Plongeur Souterrain 3 (Full Cave Diver) ».

Contenu:

Si jugé nécessaire par le moniteur, une plongée d'évaluation sera faite en eau libre. Ceci dans le but de vérifier les connaissances en matière de plongée souterraine déjà acquises par le candidat jusqu'à ce jour. Un minimum de huit plongées souterraines est à réaliser dans les zones 2 et 3 dans moins quatre systèmes de grottes différents.
Les candidats sont préparés de manière intensive au traitement de sauts, de discontinuités du fil, de circuits bouclés, de traversées, de bifurcations en « Y » et en « T », de procédures de décompression, de restrictions et d'étroitures, de mauvaise visibilité et de visibilité nulle, de plongées en siphons et en post-siphon ainsi que la manipulation des blocs relais (stages). Les plongées doivent servir à réunir toutes les expériences vécues jusqu'ici lors d'exercices et de plongées réelles. Toutes les limitations des deux niveaux de formation précédents deviennent obsolètes.

Résumé:

Conditions de participation :	Plongeur CMAS *** ou équivalent, 100 plongées en eau libre dont au moins 20 plongées de nuit, 8 plongées souterraines depuis le passage au niveau Plongeur Souterrain 2, Brevet de plongeur sauveteur ou équivalent, Brevet Nitrox Avancé, certificat médical valable
Durée du cours :	5.5 jours au moins
Théorie :	8 heures au moins
Pratiques :	8 plongées au moins
Grottes :	4 systèmes différents au moins
Limitations :	aucune (zone 3, profondeur maximale de 40 EAD)

3. CMAS Formation plongée souterraine spécialisée

Les descriptions détaillées ainsi que le programme de formation sont reprises dans un document séparé pour chaque brevet de spécialisation.

3.1 Spécialisation Plongée avec bouteilles/blocs relais (Stage Tank Diving)

(En cours d'élaboration)

Objectifs:

Cette formation pour l'utilisation de blocs relais vise de même manière le plongeur en eau libre que le plongeur souterrain 2 qui souhaite apprendre à manipuler et à utiliser un ou plusieurs blocs relais lors de ses plongées. Les plongeurs en eau libre suivent ce cours avec comme but d'enchaîner sur une formation « Nitrox Avancée » ou même « plongée aux mélanges (Trimix) ».
En ce qui concerne les plongeurs souterrain 2, le cours vise de leur communiquer les connaissances théoriques et pratiques qui leur permettront de réaliser de plongées étendues à l'aide des blocs relais.
Les gaz utilisés pendant le cours peuvent être de l'air où du Nitrox pourvu que le candidat dispose d'une formation Nitrox.
Attention : Il est fortement recommandé aux futurs candidats « Plongeur Souterrain 3 » de participer à ce cours avant d'entamer leur formation.

Contenu:

Ce cours vise principalement l'application pratique et l'expérience qui en découle. Parmi les sujets traités on retrouve les plongées longues durées, la décompression, les procédures de sécurité, la gestion de gaz avancée, la configuration du matériel, la position dans l'eau du plongeur (trim), l'équilibrage, la réduction de la résistance de l'eau, la résolution de problèmes spécifiques à la configuration, les dépôts de blocs relais, l'échange de blocs relais, la charge de travail élevée ainsi que des aspects psychologiques.
La formation requiert au minimum deux heures de leçon théorique et quatre plongées lors desquelles des blocs relais sont utilisés dans des configurations différentes.
La leçon théorique traite aussi les motifs qui poussent un plongeur à utiliser des blocs relais, les configurations matérielles possibles, les procédures et les techniques d'utilisation, l'augmentation de la charge de travail du plongeur ainsi que les problèmes liés à la décompression.
Il n'est pas demandé de conduire cette formation dans un environnement souterrain. Lorsqu'il s'agit de plongeurs souterrain déjà brevetés, il est néanmoins préférable de choisir un milieu souterrain pour la formation. Les plongeurs restent limités aux zones pour lesquelles ils sont brevetés.
Il est strictement interdit de plonger avec des plongeurs qui ne sont pas brevetés en concordance dans un milieu souterrain dans lequel une remonté directe vers la surface n'est pas toujours possible. Dans ce cas, la distance horizontale vers la surface ne peut dépasser 10m.
La partie pratique doit se dérouler sur deux jours ou plus.

Résumé:

Conditions de participation :	Plongeur CMAS ** ou équivalent ou bien Plongeur Souterrain 2 ou équivalent, certificat médical valable
Durée du cours :	2 jours au moins
Théorie :	2 heures au moins
Pratiques :	4 plongées au moins
Limitations :	Zone 2 lorsque les candidats sont brevetés en tant que « Plongeur Souterrain 2 », profondeur maximale 30m
Evaluation:	Examen écrit, type QCM, de 20 questions. Taux min. pour réussir: 80% réponses correctes Les exigences pratiques seront testées et évaluées de façon répétée tout au long de la formation (l'évaluation continue) avec des exercices standardisées.

3.2 Spécialisation Plongée en configuration Sidemount (Sidemount Diving)

(En cours d'élaboration)

Objectifs:

Cette formation vise à donner aux plongeurs souterrain expérimentés la possibilité le plonger en utilisant des configurations alternatives lorsque l'utilisation de blocs portés sur le dos du plongeur n'est pas possible. Bien que plus compliqué à l'utilisation, le port des blocs en « sidemount » représente des avantages parfois très importants. Au sens strict, uniquement un plongeur « sidemount » peut être totalement autonome. Toutefois la gestion de gaz, la position du plongeur dans l'eau et la complexité d'utilisation de deux sources de gaz totalement indépendantes constituent un réel défi, même pour le plongeur expérimenté.

Attention: Ce cours est fortement conseillé aux plongeurs souterrain 3 qui souhaitent explorer des grottes ou parties de grottes à dimensions réduites.

Contenu:

Mesures de sécurité et techniques de tout genre, protection et conservation du milieu souterrain, gestion de gaz avancé, systèmes et philosophies de configuration matérielles, position du plongeur dans l'eau, résistance de l'eau, gestion de problèmes, charge de travail élevée, aspects psychologiques ainsi que la manière de façonner son propre harnais sidemount sont des sujets qui font partie de ce cours.

Résumé:

Conditions de participation :	Plongeur Souterrain 3 ou équivalent, certificat médical valable
Durée du cours :	2.5 jours au moins
Théorie :	4 heures au moins
Pratiques :	4 plongées au moins
Grottes :	2 systèmes différents au moins
Limitations :	zone 3, profondeur maximale de 40m EAD
Evaluation:	Examen écrit, type QCM, de 20 questions. Taux min. pour réussir: 80% réponses correctes Les exigences pratiques seront testées et évaluées de façon répétée tout au long de la formation (l'évaluation continue) avec des exercices standardisées.

3.3 Spécialisation Plongée à propulseur (scooter diver, DPV diver)

(En cours d'élaboration)

La CMAS propose trois niveaux dans la spécialisation « plongée avec propulseurs »:

- CMAS Plongée avec propulseurs Niveau 1 (plongée classique)
  Ceci constitue le niveau d'entrée à la plongée avec propulseurs, destiné aux plongeurs loisir sportifs équipés d'une configuration « classique » et utilisant un propulseur de classe 1 ou supérieure.
- CMAS Plongée avec propulseurs Niveau 2 (plongée technique)
  Constitue le niveau avancé d'utilisation de propulseurs et vise la plongée technique en eau libre en combinaison avec des mélanges respiratoires comme le Nitrox et le Trimix. Uniquement des propulseurs de classe 2 ou supérieure peuvent être utilisés.
- CMAS Plongée avec propulseurs Niveau 3 (plongée souterraine)
  Une formation avancée pour l'utilisation de propulseurs dans le milieu souterrain y compris l'utilisation de mélanges respiratoires comme le Nitrox et le Trimix. Uniquement des propulseurs de classe 3 ou supérieure peuvent être utilisés.

CMAS Plongeur avec propulseurs Niveau 3 (plongée souterraine)

Les propulseurs subaquatiques bénéficient de plus en plus de popularité parmi de nombreux plongeurs souterrain. Ces engins qui permettent aux plongeurs d'augmenter sensiblement leurs distances de pénétration, demandent cependant beaucoup d'adresse et concentration.

Classification:

« Plongée avec propulseurs Niveau 3 » est une formation de spécialisation à un niveau avancé. Cette formation est à considérer comme extension à d'autres cours qui en constituent la base nécessaire.

Exigences envers les propulseurs utilisés:

Les propulseurs utilisés doivent obligatoirement se conformer à la classification « class 3 scooter », décrite dans le document « CMAS Construction Standards for Underwater Scooters ».

Plongée Souterraine CMAS International

Standards et plan de formation

Objectifs:

Le but de cette formation est de permettre aux plongeurs souterrain brevetés de poursuivre leur formation en leur transmettant les bases pour une utilisation en toute sécurité de propulseurs sub-aquatiques. Le candidat apprendra à entretenir son propulseur avec la supervision d'un moniteur qualifié. Il dispose ainsi de la possibilité d'accumuler de l'expérience avec les propulseurs tout en agissant dans un cadre contrôlé et sécurisé.

Attention : Cette formation est fortement recommandée aux plongeurs souterrain 3 lorsqu'ils souhaitent étendre sensiblement leurs distances de pénétration. De nombreux constructeurs connus conseillent d'ailleurs ce type de formation à leurs clients.

Contenu:

Cette formation d'une durée de trois (3) jours, montre aux participants comment utiliser des propulseurs dans un milieu souterrain en respectant des standards pour une gestion de gaz, une utilisation de dévidoirs, un passage de restrictions et de sections boueuses en toute sécurité tout en respectant et protégeant le milieu naturel.
De même la formation intègre des procédures de secours qui permettent au plongeur de faire face à d'éventuels problèmes tels que des pannes techniques sur son propulseur ou des situations de panne d'air.
Seront traitées des procédures et des techniques de sécurité qui sont applicables pour la plupart des applications pratiques de propulseurs. Sont aussi discutés les sujets en relation avec la protection du milieu et une manipulation prudente des propulseurs. Les situations de détresse sont simulées et pratiquées en milieu naturel.
Le cours prévoit au moins 4 heures de leçon théorique couvrant les sujets suivants :
.Planification, organisation, procédures, techniques, problèmes et dangers en relations avec les propulseurs ainsi que les propriétés électromécaniques (avantages et inconvénients) des propulseurs.

1. Planification, organisation, procédures, techniques, problèmes et dangers en relation avec l'utilisation, en plus les caractéristiques spécifiques électro-mécaniques (avantages et désavantages) des propulseurs
2. Questions et réflexions relatives au matériel dont, l'entretien des batteries et des mesures de précaution techniques.
3. Gestion de gaz
4. Fonctionnement en binôme et concepts de redondance
5. Mesures générales de sécurité et de traitement d'incidents comme p.ex. détermination du point de demi-tour, défaillance d'un propulseur, emballement du moteur, descente et remonté, emmêlement du fil.
6. Protection du milieu souterrain et moyens de protection de la faune et de la flore
7. Mise à l'eau et sortie avec le propulseur

Limitations :

- **Limitée à la Zone 3 (40m EAD) ; voir le document « CMAS Standards Plongée Souterraine et Plan de Formation »**
- **Les limites octroyées par les brevets des participants**
- **Endéans les limites d'utilisation du propulseur (profondeur, durée) ; voir manuel d'utilisation du fabricant.**

Résumé:

Conditions de participation :	CMAS Plongeur Souterrain 3 ou équivalent, certificat médical valide, CMAS Plongeur Scooter Niveau 1 ET 2 Assurance responsabilité civile; couverture de 2 Mio Euros
Durée du cours :	3 jours au moins
Théorie :	4 heures au moins
Plongées:	- **minimum 6, min 60min par plongée** - **au moins 5 plongées doivent avoir lieu en milieu souterrain** - **au moins 2 plongées en zone 2 et 2 plongées en zone 3** - **2 plongées doivent contenir des paliers de décompression simulés** - **il est interdit 'effectuer plus de 2 plongées par jour**
Grottes :	2 systèmes différents au moins
Evaluation:	Examen écrit, type QCM, de 20 questions. Taux min. pour réussir: 80% réponses correctes Les exigences pratiques seront testées et évaluées de façon répétée tout au long de la formation (l'évaluation continue) avec des exercices standardisées.

3.4 Spécialisation Topographie Subaquatique (Underwater Cave Surveying & Mapping)

(En cours d'élaboration)

Cette formation devrait toujours être organisée en collaboration avec la société nationale de spéléologie si elle existe. Le cours devrait aussi être proposé sous le patronage de cette dernière.

Objectifs:

Ce cours a été élaboré pour familiariser les plongeurs avec les techniques de base de la topographie et de la cartographie subaquatique. Il a comme but de motiver les plongeurs à se pencher sur la topographie des grottes, à utiliser d'avantage les plans existants pour mieux préparer leurs plongées et pour finalement aussi contribuer à une amélioration continue des plans existants.
En supplément, ce cours encourage la standardisation et la normalisation pour les futurs projets de topographie.

Attention: Cette formation est fortement conseillée aux « Plongeurs Souterrain 3 » qui souhaitent se consacrer d'avantage aux différents aspects de la cartographie et topographie subaquatique.

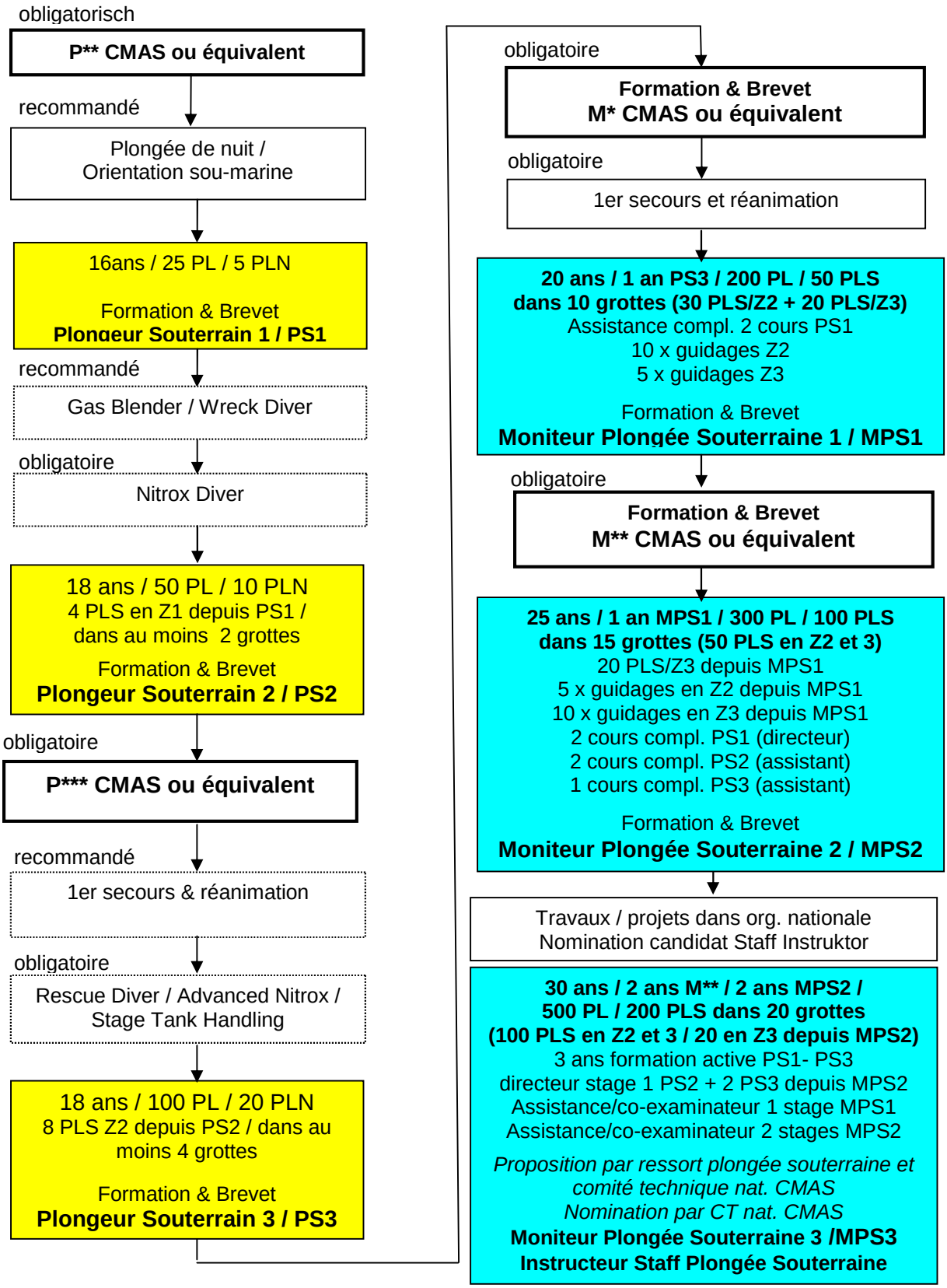
Contenu:

Le programme du cours se base (de préférence) sur des travaux de topographie existants et vise à faire avancer ces derniers ainsi que les standards et procédures qui en constituent la base.
Toutes les phases de conception d'un plan sont analysées, discutées et expliquées. Les sujets importants, qui sont analysés en détail, reprennent les standards concernant la précision des plans, la constitution d'une équipe de mesure, la conception et la mise en œuvre d'outils de mesure spéciaux, les techniques et méthodes de mesure, les concepts de sécurité, la saisie et l'évaluation mathématique des données, les symboles utilisés dans les plans, la cartographie proprement dite ainsi que les aspects de droit de reproduction (copyright) et de publication.
Au minimum une plongée en eau libre (comme plongée d'introduction) ainsi que trois plongées en grotte sont à réaliser durant ce cours. Le cours doit s'étendre sur une durée minimale de quatre jours et contenir au moins huit heures de leçon théorique durant lesquelles suffisamment de temps doit être consacré à l'évaluation des données collectées ainsi qu'aux travaux de dessin.

Résumé:

Conditions de participation :	CMAS Plongeur Souterrain 3 ou équivalent, certificat médical valide
Durée du cours :	4 jours au moins
Théorie :	8 heures au moins
Pratiques :	au moins 1 plongée en eau libre et 3 plongées en grotte
Evaluation:	Devoir spécifique (travail de projet)

4. Aperçu du plan de formation et du système


obligatorisch
P** CMAS ou équivalent
recommandé
Plongée de nuit / Orientation sou-marine
16ans / 25 PL / 5 PLN
Formation & Brevet
Plongeur Souterrain 1 / PS1
recommandé
Gas Blender / Wreck Diver
obligatoire
Nitrox Diver
18 ans / 50 PL / 10 PLN
4 PLS en Z1 depuis PS1 / dans au moins 2 grottes
Formation & Brevet
Plongeur Souterrain 2 / PS2
obligatoire
P*** CMAS ou équivalent
recommandé
1er secours & réanimation
obligatoire
Rescue Diver / Advanced Nitrox / Stage Tank Handling
18 ans / 100 PL / 20 PLN
8 PLS Z2 depuis PS2 / dans au moins 4 grottes
Formation & Brevet
Plongeur Souterrain 3 / PS3
obligatoire
Formation & Brevet
M* CMAS ou équivalent
obligatoire
1er secours et réanimation
20 ans / 1 an PS3 / 200 PL / 50 PLS
dans 10 grottes (30 PLS/Z2 + 20 PLS/Z3)
Assistance compl. 2 cours PS1
10 x guidages Z2
5 x guidages Z3
Formation & Brevet
Moniteur Plongée Souterraine 1 / MPS1
obligatoire
Formation & Brevet
M** CMAS ou équivalent
25 ans / 1 an MPS1 / 300 PL / 100 PLS
dans 15 grottes (50 PLS en Z2 et 3)
20 PLS/Z3 depuis MPS1
5 x guidages en Z2 depuis MPS1
10 x guidages en Z3 depuis MPS1
2 cours compl. PS1 (directeur)
2 cours compl. PS2 (assistant)
1 cours compl. PS3 (assistant)
Formation & Brevet
Moniteur Plongée Souterraine 2 / MPS2
Travaux / projets dans org. nationale
Nomination candidat Staff Instruktor
30 ans / 2 ans M** / 2 ans MPS2 /
500 PL / 200 PLS dans 20 grottes
(100 PLS en Z2 et 3 / 20 en Z3 depuis MPS2)
3 ans formation active PS1- PS3
directeur stage 1 PS2 + 2 PS3 depuis MPS2
Assistance/co-examinateur 1 stage MPS1
Assistance/co-examinateur 2 stages MPS2
Proposition par ressort plongée souterraine et comité technique nat. CMAS
Nomination par CT nat. CMAS
Moniteur Plongée Souterraine 3 /MPS3
Instructeur Staff Plongée Souterraine

Légende: PL=plongée (eau libre) / PLN=plongée de nuit / PLS=plongée souterraine / Z1,2,3=zone 1,2,3 / PS1,2,3=plongeur souterrain 1,2,3 / MPS1,2,3=moniteur de plongée souterraine 1,2,3 / M*, M**=Moniteur *,** / CT=comité technique de la fédé

Partie II:

Zones, Matériel de plongée et règles de sécurité

5. Zone 1 (zone de lumière du jour, caverne)

5.1 Caractéristiques / Limitations

Elle est définie comme la zone d'entrée de la grotte et possède les caractéristiques suivantes:

- **Accès et vision directe vers la surface de l'eau**, donc à l'intérieur de la zone de lumière du jour.
- **Pas de restrictions** (passages suffisamment larges pour **permettre à deux plongeurs équipés de progresser simultanément**)
- Visibilité toujours supérieure à **10 m**
- Profondeur maximale **20 m**
- Distance maximale vers la surface de l'eau **50 m**
- Fil d'Ariane **permanent sans interruption**
- **Pas de siphons, Pas de courant vers l'intérieur** (écoulements) ou changeant de direction périodiquement
- **Pas de bifurcations**, le fil principal ne peut jamais être quitté
- **Pas de traversées** (pas de départ à un endroit et de sortie à un autre)
- **Pas de gaps** (si le fil d'Ariane est interrompu on abandonne la plongée)
- **Circuits / boucles** uniquement si tous les pré-requis mentionnés au-dessus sont tous atteints, si le fil « caverne », resp. « circuit caverne » est permanent, s'il le circuit est fermé et s'il est bien marqué.

5.2 Matériel spécifique

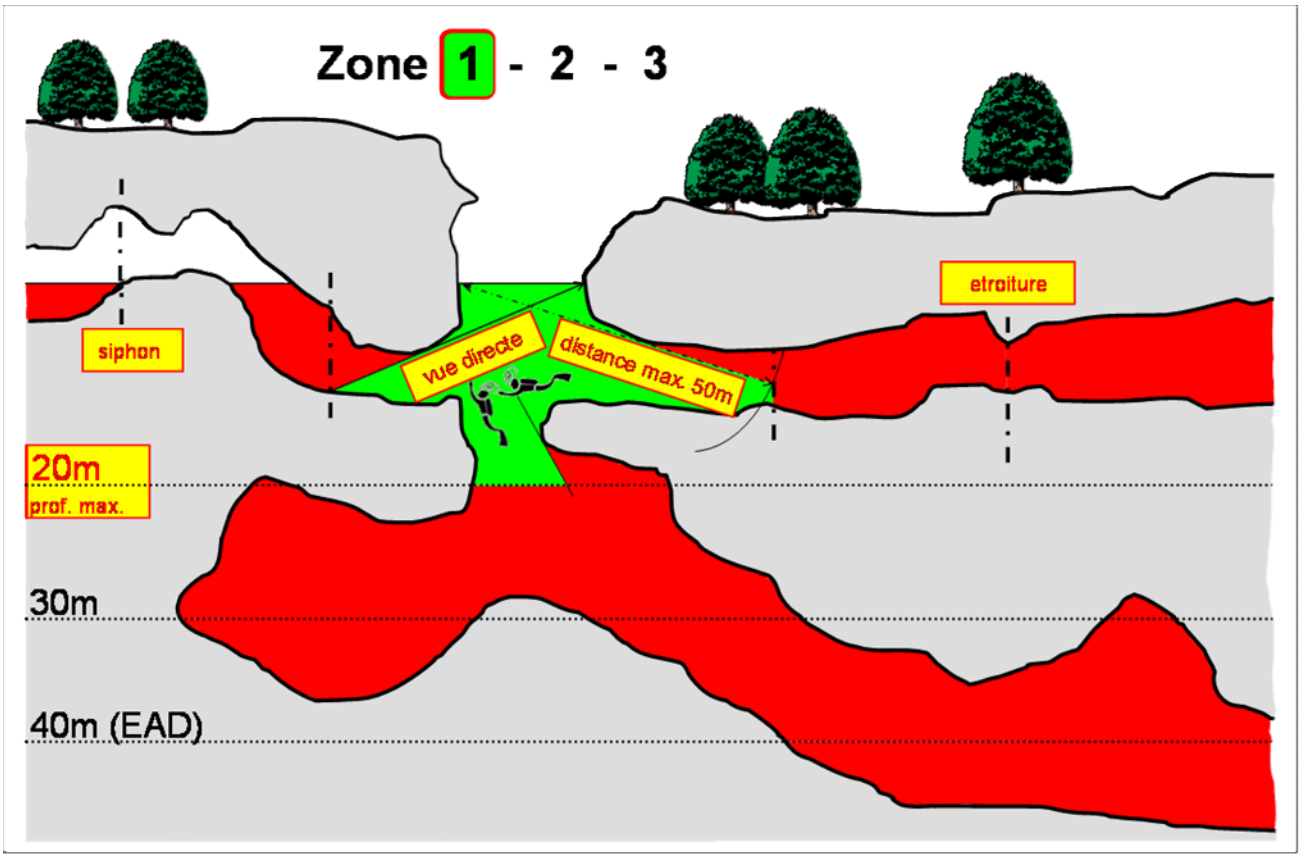
Toutes les exigences, spécialement celles qui sont indépendantes de la zone, sont décrites dans le chapitre « Règles générales de sécurité, d'équipement et procédures » et doivent être strictement respectées.

- Chaque groupe de plongeurs doit toujours emporter **un (1) masque de réserve**/secours.
- Bouteilles avec un volume total d'au moins **2000** bar*litre d'air (p. ex. 1x10 L / 200 bar), des mono-blocs équipés de **deux (2) sorties indépendantes** sont permises
- **2** systèmes de détendeurs indépendants
- Un des détendeurs doit être équipé avec un tuyau moyenne pression avec une longueur d'environs **2m / 6-7ft.**
- **1** outil tranchant solide en acier inox (couteau, cutter, ciseaux…), sécurisé contre perte
- **1** ardoise et crayon
- **2** lampes subaquatiques totalement indépendantes (une principale et une de secours) dont une avec des piles non rechargeables.
- **1** dévidoir de secours par plongeur avec au moins **50m** de fil.
- **Au moins 1** dévidoir Jump/Gap par plongeur avec au moins **30m** de fil ; NE PAS pour les plongeurs souterrain 1 !
- **Au moins 1** dévidoir principal par palanquée avec au moins **50m** de fil.
- Casques : voir chapitre « Règles générales de sécurité, d'équipement et procédures »

5.3 Remarques générales – qualifications requises

- La pénétration dans cette zone requiert une formation spécifique (CMAS Plongeur Souterrain 1 ou équivalent) et un équipement de plongée sportive comme base, auquel s'ajoute le matériel stipulé pour cette zone. Toutes les activités se déroulent de jour et dans la courbe de sécurité.
- Si une plongée en caverne se déroule en dehors d'un cours officiel, mais sous la supervision d'une personne adéquate, il est fortement recommandé d'utiliser le matériel préconisé pour la zone 2.
- Cette zone requiert le brevet de Cavern Diver, tel qu'il est défini par d'autres organisations comme NACD, NSS, PADI, NAUI, SSI, ou CDAA (y c. Sinkhole Class 1).

5.4 Aperçu graphique de la zone 1



6. Zone 2 (zone d'obscurité totale)

6.1 Caractéristiques

C'est la zone d'obscurité totale, au-delà de la zone 1 et qui possède en outre les caractéristiques suivantes :

- Passages suffisamment larges pour permettre à **deux (2) plongeurs équipés de progresser simultanément** (pas de restrictions).
- Profondeur maximum **30m**
- Visibilité **>3m** mais **peut être <10m**
- La pénétration est limitée par la consommation d'au maximum **1/3** du volume total de gaz, **sans** bouteilles de relais ou de palier.
- **Pas de siphons, pas d'écoulements**
- **Circuits / boucles** et traversées de toutes sortes inclus ; même sans fil
- **Utilization de nitrox** possible
- Il peut ***ne pas y avoir un fil*** d'Ariane ***permanent.***

6.2 Matériel spécifique

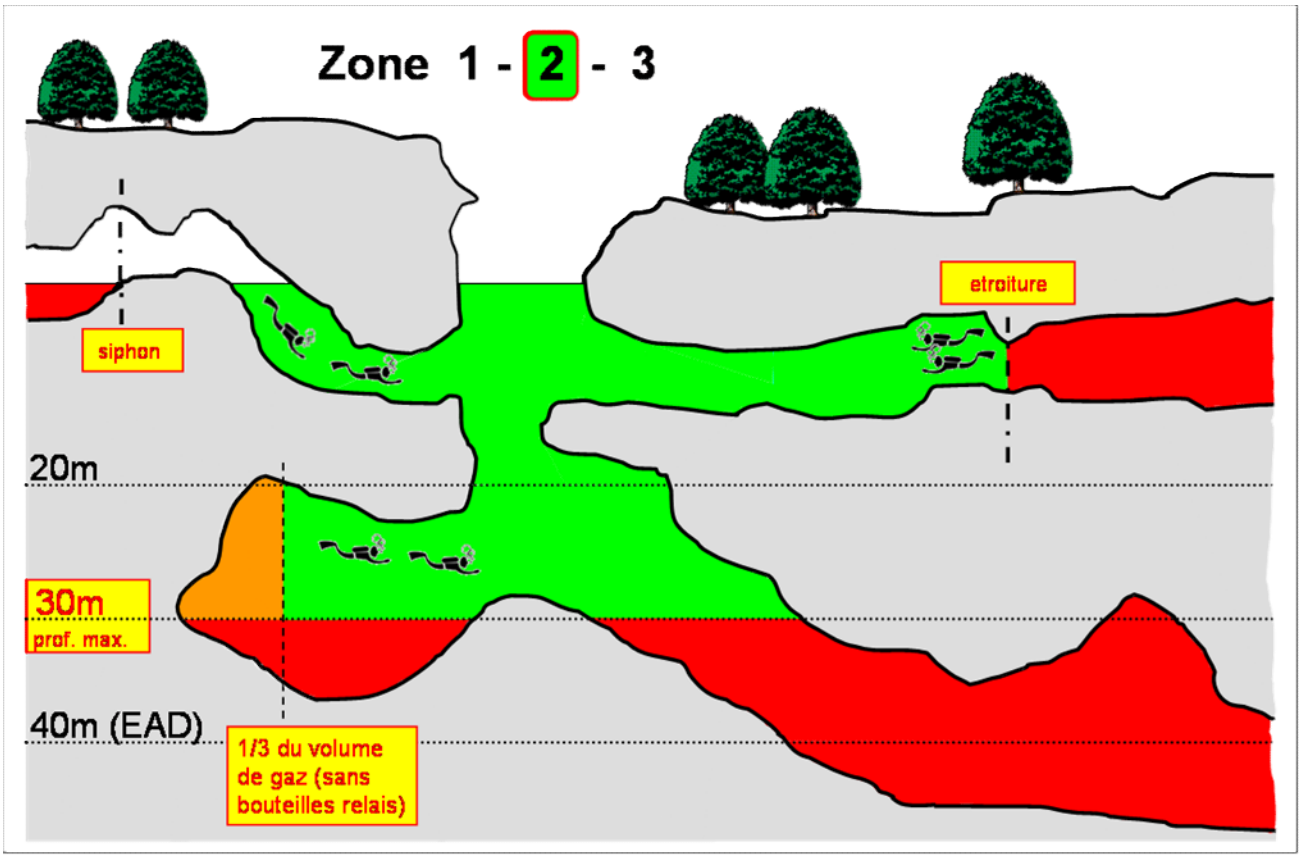
Toutes les exigences, spécialement celles qui sont indépendantes de la zone, sont décrites dans le chapitre 8 « Règles générales de sécurité, d'équipement et procédures » et doivent être strictement respectées.

- Chaque plongeur doit toujours porter avec lui un **deuxième masque** (de secours).
- Bouteilles avec un volume total d'au moins **3000** bar*litre (p. ex. 2X7 L / 232 bar); au min. **bi**-bouteilles.
- **2** systèmes de détendeurs indépendants
- Un des détendeurs doit être équipé avec un tuyau moyenne pression avec une longueur d'environs **2m / 6-7ft**.
- **2** outils tranchants solides en acier inox (couteau, cutter, ciseaux…), sécurisés contre perte
- **1** ardoise et crayon
- **3** lampes subaquatiques totalement indépendantes (1 principale et 2 de secours OU 2 principales et deux de secours) dont 1 avec des piles non rechargeables.
- **1** dévidoir de secours par plongeur avec au moins **50m** de fil.
- **Au moins 1** dévidoir de saut (jump/gap) par plongeur avec au moins **30m** de fil.
- **Au moins 1** dévidoir principal par palanquée avec au moins **80m** de fil.
- Casques : voir chapitre « Règles générales de sécurité, d'équipement et procédures

6.3 Remarques générales – qualifications requises

- La pénétration dans cette zone n'est plus du ressort de la plongée sportive « normale » mais de la plongée souterraine proprement dite. Dans cette zone les plongées avec de longs paliers de décompressions ne sont pas rares.
- Les passages remplis d'eau à la fin d'une grotte non subaquatique n'appartiennent plus à la zone 2, car ils requièrent le plus souvent des techniques et du matériel spécialisé.
- Cette zone requière le brevet de « Apprentice Cave Diver » chez NACD, NSS, ou Cave (avec Sinkhole Class 2) chez CDAA

6.4 Aperçu graphique de la zone 2



7. Zone 3 (le plus haut niveau de compétence)

7.1 Caractéristiques

Correspond aux zones qui **ne répondent pas** aux critères des deux autres zones, principalement dans les domaines suivants:

- Distance (cf. aussi chapitre « Règles générales de sécurité, d'équipement et procédures » pour ce qui concerne les réserves d'air).
- Visibilité (**<3m**)
- Profondeur (**>30m**, mais **<=40m** (EAD !)). La CMAS ne conseille pas de plongée à l'air dépassant 40m de profondeur.
- Topologie du passage: dès que le plongeur doit **passer plus que 1 siphon** (passage par des sections à l'air qui impliquent de faire surface et parfois même une décompression en grotte).
- **Section du passage** (ne permet pas à deux plongeurs de passer simultanément; étroitures)
- Dès que l'on utilise des **dépôts de bouteilles** ou des **bouteilles relais**.
- Dès que l'on utilise des **mélanges de Heliair, Heliox** ou **Trimix**.
- Dès que la **pénétration se fait temporairement en solo**, pour quelque raison que ce soit.

7.2 Matériel spécifique

Toutes les exigences, spécialement celles qui sont indépendantes de la zone, sont décrites dans le chapitre « Règles générales de sécurité, d'équipement et procédures » et doivent être strictement respectées.

- **Le même matériel que pour la zone 2**, mais encore mieux adapté au but spécifique de la plongée (p. ex. plongée profonde, restrictions, pénétration de longue distance).
- Bouteilles avec au moins **4000** bar*litres (2X10 L / 200 bar)); au min. **bi-**bouteilles.
- **1** dévidoir de secours par plongeur avec au moins **50m** de fil.
- **Au moins 1** dévidoir de saut ou de gap par plongeur avec au moins **30m** de fil.
- **Au moins 1** dévidoir principal par palanquée avec au moins **80m** de fil.
- Casques : voir chapitre « Règles générales de sécurité, d'équipement et procédures ».

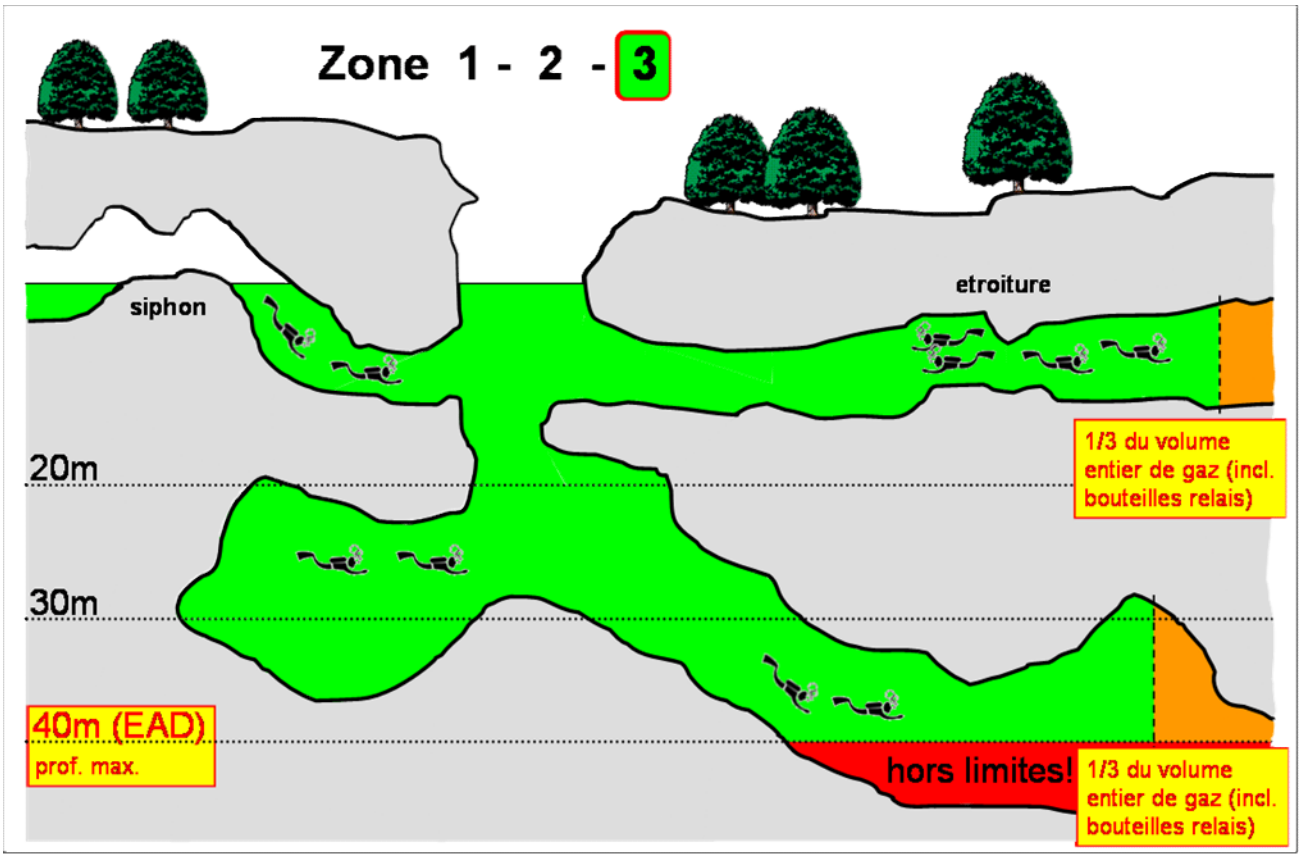
7.3 Matériel supplémentaire recommandé

Se référer au chapitre « Règles générales de sécurité, d'équipement et procédures / règlement d'application et procédure: Paliers à l'air et à l'oxygène ».

7.4 Remarques générales – qualifications requises

Cette zone requière le brevet « Full Cave Diver » avec « Stage Diving » tel qu'il est défini par la NACD et NSS ou « Penetration » avec « Sinkhole Class 3 » par CDAA.

7.4 Aperçu graphique de la zone 3



8. Règles générales de sécurité, d'équipement et procédures

Les exigences suivantes font partie intégrante du plan de formation CMAS complet. Alors que les standards minimums (chap. 9-12 et 13-16) ne définissent que les conditions et les exigences pour l'obtention de tel ou tel brevet, toutes les exigences relatives à l'équipement, aux règles de sécurité et à leur application sont décrites ci-après.

8.1 Généralités / Introduction

- **Plonger en caverne** signifie que la plongée se déroulera à l'entrée de cavités naturelles ou artificielles submergées, dans une zone à la lumière du jour
- **La plongée en grotte,** mieux dit **la plongée souterraine** décrit les plongées dans ces cavités naturelles ou artificielles où la lumière du jour ne pénètre pas (obscurité totale)
- Les règles suivantes s'appliquent au plongeur souterrain sans contact direct avec les installations de surface.
- Les connaissances et les qualifications nécessaires pour ce genre de plongée dépassent de loin celles qui sont nécessaires à la pratique de la plongée sportive. Il est indispensable de connaître la spéléologie, de savoir utiliser tout le matériel supplémentaire nécessaire et de connaître les techniques de plongée spéciales. Il faut aussi une parfaite santé mentale.
- AUCUNE formation en plongée sportive - aussi bonne soit-elle - ne peut préparer un plongeur aux risques et dangers spécifiques ou aux exigences de l'environnement souterrain.
- *L'ignorance d'une des règles fondamentales concernant **l'air (gaz), le fil d'Ariane et la lumière** est automatiquement à priori considérée comme une négligence par la CMAS.*

8.2 Exigences envers le plongeur

- Condition physique
  - La plongée sous-marine requiert un niveau minimal pour la condition physique du plongeur. Ceci vaut particulièrement pour la plongée souterraine, qui, vu la difficulté des longues distances à parcourir, du grand poids des équipements et des activités d'escalade, augmente encore considérablement les efforts demandés au plongeur.
  - Pour tous les cours de plongée souterraine, le candidat doit obligatoirement présenter un certificat médical valable (datant d'une année au plus) avant la première leçon pratique dans l'eau, qui lui permet de participer au cours sans restrictions médicales apparentes.
  - Lorsque le moniteur a de *sérieux* doutes sur la capacité physique du candidat, il est contraint de se faire une opinion sur cette dernière par le biais d'une évaluation (voir conditions de participation au brevet et évaluation des candidats). Ceci est à réaliser sous les conditions tel que décrites sous « pré évaluation des candidats » en utilisant la configuration complète et en respirant sur le tuba. Si le candidat ne réussi pas ce test avant la première leçon pratique dans l'eau, il sera automatiquement disqualifié pour la participation à la suite du cours.
- Stabilité mentale et état d'esprit
  - La plongée souterraine contraint le plongeur à posséder une certaine stabilité mentale et un état d'esprit non agressif par rapport aux activités liées à la plongée souterraine. Lorsque le moniteur a des arguments ou des preuves pour mettre en doute la condition mentale du candidat, il peut exclure le candidat de la suite du cours. Ceci seulement après un avertissement sans succès du candidat.

8.3 Installations permanentes et temporaires dans la grotte

- La partie immergée d'une grotte doit être équipée d'un fil d'Ariane principal fixé selon les règles de l'art. Si ce n'est pas le cas, cette partie du site sera automatiquement classé en zone 2 et les Plongeurs Souterrain 1 ont le devoir de faire demi-tour.
- Il est préférable, en outre, que ce fil soit marqué avec des flèches indiquant la sortie à des intervalles réguliers. Il peut être utile d'ajouter des étiquettes de métrage.

- Il faut porter une attention particulière à la fixation des deux extrémités du fil d'Ariane ainsi que sur sa fixation aux parois de la grotte et à son installation.
- Le premier point de fixation du fil (nœud primaire), c'est-à-dire le début du fil d'Ariane, doit être fixé
  - soit à la rive
  - soit sous l'eau, là où le plongeur peut directement faire surface.
  - et de façon à ne pas être facilement accessible par les passants.
- Le deuxième point de fixation du fil (nœud secondaire) devrait se situer à 3-6m du premier. Sa fonction est uniquement celle d'éviter une tension trop élevée sur le premier point et de servir de ligne de réserve si le premier nœud se défait (ou est défait).
- Pour des sauts et particulièrement pour des sauts plus longs, il est souhaitable de rendre possible, à proximité (0.5-1m) du point de fixation sur le nouveau fil d'Ariane, un noeud à partir duquel le fil peut être rejoint en angle droit par la jump-line.
- Fil d'Ariane continu :
  - La responsabilité d'établir et de maintenir une connexion continue avec la sortie incombe à chaque plongeur. Violer cette règle sera toujours considéré comme une négligence grave.
  - Si la continuité du fil d'Ariane est rompue, le plongeur doit rebrousser chemin ou fabriquer une ligne temporaire grâce à son dévidoir de gap ou de saut ou encore réparer le fil d'Ariane afin d'éliminer la discontinuité.
- Type de cordes et matériau (voir aussi chapitre 8.4 et annexe 10)
  - Le matériau pour les cordes doit être imputrescible, ne doit pas flotter (comme par exemple le Polypropylène) et ne doit pas modifier sa longueur ni ses propriétés mécaniques lorsqu'il est plongé dans l'eau. (Nylon Polyamide est le meilleur choix)
  - Selon les endroits, il peut être nécessaire d'utiliser des cordes en acier inoxydable.
  - Seules les cordes tressées doivent être utilisées, et non les cordes torsadées.
  - Pour le fil d'Ariane principal, la section devrait être de 2 à 4mm et le point de rupture supérieur à 1000Newton, selon les conditions du courant.
  - Le fil d'Ariane permanent doit être blanc ou jaune foncé. Les autres cordes seront blanches, afin d'être vues même par mauvaise visibilité.
- Utilisation de repères sur le fil d'Ariane principal
  - Du point de vue de l'utilisation, on distingue deux types de repères: les repères permanents (fixés de façon définitive au fil, comme des panneaux signalétiques) et les repères personnels et temporaires utilisés par le plongeur pendant sa plongée et retirés ensuite par lui-même.
  - Du point de vue géométrique on distingue deux types : les repères directionnels en forme de flèche, les repères non directionnels (cookies et clothespins). Les pinces à linges (« clothespins ») doivent être utilisés avec prudence et seulement s'il n'y a pas de meilleure alternative.
  - L'utilisation de ces repères obéit aux règles et recommandations suivantes :
    * Les repères doivent être utilisés avec circonspection, en plus petit nombre possible, seulement là où la probabilité de se perdre est grande, de préférence aux intersections et bifurcations et pour les sauts.
    * Si possible chaque plongeur utilisera des repères d'une seule couleur pour une seule grotte (jaune, rouge, blanc).
    * Pour éviter toute confusion, il est recommandé d'utiliser des repères temporaires d'une autre couleur que ceux qui sont permanents.
    * On utilisera des repères en plastique, en aucun cas en métal ce qui risquerait de sectionner tôt ou tard le fil d'Ariane par abrasion.
    * Les repères devront être assurés au fil d'Ariane avec une double boucle.
    * Les repères personnels doivent porter les initiales du plongeur de façon bien lisible.
    * Le point de mi-parcours, ou un lieu de traverse doit être marqué à l'aide de deux repères (distants de 5-10cm) qui indiquent les deux directions différentes.
    * À une bifurcation dont les deux bras portent à une sortie, il faudra indiquer le chemin le plus court par une double flèche et le chemin le plus long par une simple flèche.
    * Sauf en cas d'urgence, tous les repères personnels doivent être retirés lors du retour vers la sortie.

* Pour éviter toute confusion, il ne faut jamais placer une double flèche à proximité de la jonction entre le fil de saut et le fil d'Ariane principal.
* Un repère doit être placé à la connexion entre le fil de saut et le fil d'Ariane principal, pour éviter qu'elle ne glisse et pour qu'elle soit bien visible.
* Si des groupes de plongeurs prévoient de se séparer pendant la plongée, chaque groupe aura ses propres repères et dévidoirs, de façon indépendante.

8.4 Exigences pour l'équipement personnel

Chaque zone ayant ces propres règles concernant l'équipement personnel, on applique ces règles en fonction de la zone dans laquelle on se trouve.

- La règle générale pour TOUT l'équipement personnel dit: *choisi seulement du matériel*
  - ***de bonne qualité***
  - ***qui fonctionne***
  - ***facile à utiliser***
  - ***robuste et sûr***
  - ***que l'on connaît***
  - ***qui correspond aux objectifs de la plongée***
  - ***conforme aux standards et exigences de la CMAS***
- Règles CMAS supplémentaires pour l'équipement:
  - N'embarquer que le matériel strictement nécessaire à la plongée prévue.
  - Le matériel important doit être présent en redondance tel que prévu par ces standards.
  - À l'intérieur de la grotte, le plongeur devra être le plus aérodynamique que possible.
  - Dans la mesure du possible, le plongeur ne devra pas porter des éléments qui pendouillent, qui peuvent obstruer le passage ou s'emmêler dans le fil d'Ariane.
  - Le plongeur souterrain doit choisir son équipement à la lumière d'un système complexe, où chaque élément doit harmoniser avec les autres et où aucune pièce ne risque de porter préjudice au bon fonctionnement d'une autre. La plongée doit être facilitée et le matériel doit être configuré de façon à amener le plus grand support possible.
- Le matériel des moniteurs:
  - Le moniteur de plongée souterraine doit en toutes circonstances, indépendamment de la zone dans laquelle il se trouve réellement, s'équiper comme le demandent les standards pour la zone 3.

Dans tous les cas chaque plongeur souterrain doit avoir le matériel suivant sur lui :

- Palmes, masque, protection thermique adéquate (combinaison humide / étanche). NB : La CMAS n'oblige pas le port d'une combinaison étanche. Le choix de la combinaison incombe au plongeur et est sous sa responsabilité. Pour les plongées longues et profondes, en eau froide et surtout lorsqu'on utilise le Trimix, la combinaison étanche est recommandée.
- Les courroies (boucles) des palmes :
  - Des courroies standard en caoutchouc sont seulement tolérées dans la zone 1 (caverne), parce qu'elles se cassent facilement et leurs extrémités ont une grande tendance de s'empêtrer dans le fil.
  - Si de telles courroies en caoutchouc sont encore employées dans la zone 1, puis leurs extrémités doivent être ravalées autant que possible des deux côtés ET doivent être fixées avec un ruban adhésif de couleur lumineuse.
  - Dès la zone 2, uniquement des courroies métalliques sont acceptables, en forme des ressorts en acier inox, appelées « steel spring heel straps ».
- Masque de secours:
  - Dans la zone 1, au moins un (1) plongeur, de préférence le chef de palanquée, doit obligatoirement avoir un masque de réserve. Avant la plongée, il faut s'assurer que ce masque s'adapte raisonnablement à tous les membres de la palanquée. Chaque plongeur DOIT savoir qui a le masque de secours (-> briefing).
  - En zone 2 et 3, chaque plongeur doit obligatoirement avoir un masque de secours.

- Moyen pour messages écrits (tablettes ou autres):
  En toutes zones (1-3), il est obligatoire de porter un moyen pratique pour faire des messages écrits de type « wrist-slate » ou « wetnotes ».
- Des poches sur les hanches ou sur les cuisses sont fortement conseillées pour y stocker des pièces d'équipement.
  - Ces poches peuvent être collées sur la combinaison ou bien fixées sur une ceinture.
  - Pour éviter la confusion, il est conseillé de séparer les pièces d'équipement d'urgence des autres dans différentes poches :
    * Des pièces à usage normal comme des bouées de décompression, des dévidoirs jump ou gap etc.
    * Des pièces de secours comme le masque de réserve et le dévidoir de secours etc.
- 1 – 2 (selon la zone de plongée) outils tranchants solides (couteau, ciseaux, cutter), assurés avec une corde pour ne pas être perdus.
- Fil d'Ariane : matériau et type (voir aussi chapitre 8.3 et annexe 10:
  - En ce qui concerne les caractéristiques techniques (résistance au pourrissement, type de matériau, type de tressage) les règles du chapitre 8.3 sont d'application.
  - La section du fil temporaire primaire / de sécurité / de gap / de saut/ varie de 1.5 à 3.0mm. De par leur utilisation temporaire, les exigences quant à leur solidité et résistance à l'abrasion sont inférieures à celle pour les fils d'Ariane permanents.
  - Ils devraient être de couleur blanche afin d'être vus même en condition de mauvaise visibilité.
- Dévidoirs:
  - Zone 1 (Caverne) : chaque plongeur doit avoir au moins un dévidoir de secours personnel.
  - Zones 2 et 3 : chaque plongeur doit avoir au moins deux dévidoirs personnels (1 de secours et 1 de gap/jump ou dévidoir, avec une longueur de fil correspondant à la zone)
  - Chaque palanquée doit toujours avoir 1 dévidoir principal dans toutes les zones. La longueur du fil doit correspondre à la zone où la plongée se déroule.
  - Si les conditions le demandent, le moniteur responsable peut imposer des contraintes plus fortes en termes du nombre de dévidoirs, des longueurs de fil, des types et des diamètres du fil.
  - Le matériau doit être imputrescible.
  - Le dévidoir doit être construit de façon que même si le fil perd sa tension, il ne bloque pas l'enrouleur.
  - Si le dévidoir dispose d'une poignée, le fil ne doit pas pouvoir s'enrouler sur la poignée.
  - Les dévidoirs doivent être clairement identifiés avec le nom du propriétaire, de façon bien lisible.
  - La longueur du fil doit aussi être indiquée.
- Dévidoirs (moulinets) et longeurs minimales des fils:

	zone 1	Zone 2	zone 3	nombre
Jump- / Gap- Reel ou Spool	**30m/100ft *)**	**30m/100ft**	**30m/100ft**	1 par plongeur (mais PAS pour les plongeurs en grottes, PS1)
Safety-Reel	**50m/164ft**	**50m/164ft**	**50m/164ft**	1 par plongeur (tous niveaux)
Primary-Reel	**50m/164ft**	**80m/264ft**	**80/264**	1 par groupe
Penetration- / Exploration-Reel	**-----**	**selon activités planifiées (>>100m/332ft)**		

*) Les plongeurs en grottes (PS1) ne sont pas formés pour le passage de sauts (jumps/gaps) et doivent faire demi-tour si le cas se présente.
Dès lors le plongeur en grottes devrait ne pas emporter de dévidoir de saut avec lui mais doit obligatoirement emporter un dévidoir de sécurité pour être capable de faire une recherche en cas de perte du fil principal.
La longueur du fil du dévidoir de sécurité correspond à la distance de pénétration maximale autorisée pour le plongeur en grottes. De cette façon il peut, du moins en théorie, rejoindre la surface en utilisant son dévidoir de secours à tout moment.

- Repères (marqueurs):
  - Chaque plongeur - quelle que soit la zone - doit porter avec lui un nombre raisonnable (au moins 3 de CHAQUE type) de marqueurs *directionnels* (flèches) et *non directionnels* (cookies), prêts à l'emploi.
  - Chaque repère doit être identifié avec les initiales du propriétaire, de façon bien lisible.
- Détendeurs:
  - La CMAS recommande l'utilisation de détendeurs certifiés par la norme EN250 (référence mondiale en matière de détendeurs).
- Tuyau long:
  - Pour les plongeurs à configuration dorsale, il est obligatoire d'être équipé d'un tuyau long pour le second étage d'un des détendeurs. La longueur de ce tuyau, à pression moyenne, doit être comprise entre 1.8m et 2.1m (6ft – 7ft). Des tuyaux plus longs ne sont permis que lors de l'utilisation de propulseurs.

1.8m / 6ft	Longueur minimale dans un milieu souterrain SANS propulseur
2.1m / 7ft	Longueur conseillée dans un milieu souterrain SANS propulseur et longueur minimale AVEC propulseur
2.4m / 8ft	Longueur maximale dans un milieu souterrain SANS propulseur et longueur conseillée AVEC propulseur
3m / 10ft	Longueur maximale dans un milieu souterrain AVEC propulseur

  - Le tuyau long **doit** être monté sur le premier étage du détendeur situé côté main droite du plongeur.
  - La CMAS recommande d'utiliser une couleur vive, bien visible pour ce tuyau.
  - Pour des configurations latérales (side-mount) un tuyau long est recommandé mais pas obligatoire.
  - La CMAS ne donne pas de spécifications précises sur comment ranger le tuyau long mais la configuration doit répondre aux exigences suivantes :
    * Le tuyau ne doit pas dépasser de façon à ce que le plongeur pourrait accrocher avec le tuyau. Le tuyau doit être rangé le long du plongeur ou du bloc bouteille.
    * Le tuyau doit être rangé de façon à ce qu'il ne puisse être endommagé par des contacts avec l'environnement souterrain (plafond, rochers, etc.)
    * En cas d'urgence et même dans un environnement très étroit, le plongeur doit être capable de libérer la longueur totale du tuyau endéans quelques secondes pour rendre opérationnel le détendeur.
- Instruments (au moins):
  - Instruments adéquats, mais au moins un ordinateur ou une table de plongée avec une montre et un profondimètre.
  - L'ordinateur doit pouvoir être réglé en fonction du mélange de gaz respiré, sinon il faudra faire les paliers de décompression comme pour la plongée à l'air.
  - Au moins une boussole analogique submersible
  - Au moins un manomètre par bouteille (cf. surveillance de la pression des bouteilles)
  - Pour la facilité de lecture dans l'obscurité on préférera des instruments avec affichage analogique rétro éclairé.
- Systèmes d'équilibrage:
  - Chaque plongeur doit toujours être équipé d'un système pour régler sa flottabilité (gilet, wings etc.…) adapté au poids de l'équipement complet, mais disposant d'un volume gonflable d'au moins 20 litres.
  - La CMAS n'oblige PAS les plongeurs à utiliser des flotteurs (wings). Si le gilet a les caractéristiques requises, il pourra être utilisé.
  - En raison de l'utilisation extrême en grotte, des gilets à double enveloppe sont hautement recommandés.
- Inflateurs:
  - Chaque système d'équilibrage (gilet, flotteurs (wings) doit être équipé d'un système direct d'inflation (inflateur) relié au premier étage d'un détendeur. Il en est de même pour les combinaisons étanches.

- L'inflateur du gilet ne peut pas être connecté au même détendeur que l'inflateur de la combinaison étanche.
- L'inflateur pour le jacket/wings DOIT être attaché à la première étage du détendeur droit (vu en direction de la vue du plongeur), l'inflateur de la combinaison étanche avec la première étage du détendeur gauche.
- Pour les plongées au Trimix, on recommande l'utilisation de l'Argon pour gonfler la combinaison étanche. On évitera ainsi les problèmes liés à la contre-diffusion isobare et à la conduction thermique avec perte de chaleur.

- Bouteilles / volumes / pressions:
  - Tous les réservoirs sous pression qui sont utilisés lors de formations de plongée souterraine CMAS doivent obligatoirement porter le tampon d'inspection visuelle ou complète émanent d'une autorité compétente du pays d'origine du candidat ou du pays dans lequel la formations a lieu.
  - Les blocs dont la date de ré-épreuve est expirée ne peuvent être utilisés durant les formations.
  - Les blocs mono sont seulement autorisés dans la zone 1.
  - Dès la zone 2 il faut utiliser au moins deux bouteilles indépendantes de capacité égale ou deux bouteilles connectées entre elles par un robinet d'isolation manipulable sous l'eau par le plongeur.
  - Le volume minimal pour les blocs dépend de la zone :
    * Zone 1 : 2000 bar*Litre ; mono bloc permis (ex. 1 x 10l / 200bar)
    * Zone 2 : 3000 bar*Litre ; au moins blocs doubles (ex. 2 x 7l / 232bar)
    * Zone 3 : 4000 bar*Litre ; au moins blocs doubles (ex. 2 x 10l / 200bar)
  - Une exception, acceptée par la CMAS, en ce qui concerne les volumes minimaux existe pour les plongées d'exploration dans des systèmes souterrains à très faibles dimensions. Ces systèmes sont d'office classés zone 3 et ce type de plongée ne fait plus l'objet de la plongée souterraine sportive.
  - Si en vue de conditions locales particulières, le moniteur responsable le juge utile, il peut imposer l'utilisation de volumes supérieurs ou l'utilisation de blocs relais supplémentaires (voir en dessous).
  - Des bouteilles relais (stage) de plus de 15 litres de volume sont expressément déconseillées par la CMAS. Comme causes principales on énumère leurs poids et leurs dimensions mais aussi les problèmes d'équilibrage et de positionnement dans l'eau pouvant aller jusqu'à faire chavirer le plongeur.
  - Pour les mêmes raisons la CMAS déconseille l'utilisation de bouteilles en acier à 300bar.
  - Les bouteilles de décompression à l'oxygène pur doivent avoir un volume minimal de 800bar*litre (ex : 4l / 200bar).
  - Pour les autres types de bouteilles de décompression, la CMAS ne donne pas de recommandations concernant leur volume à l'exception du fait qu'il faut les dimensionner de façon à ce que tous les paliers de décompression peuvent être réalisés en toute sécurité.
  - L'utilisation de vieilles bouteilles pour lesquelles la pression maximale d'utilisation est inférieure à 200bar/3000psi est interdite.
  - Pour des raisons de redondance il est toujours recommandé de répartir le gaz sur plusieurs petites bouteilles plutôt que sur un minimum de grandes bouteilles.
  - Les pressions de gonflage maximales indiquées sur les bouteilles, les tolérances légales pour le dépassement des pressions nominatives (si existantes) ainsi que d'autres spécificités légales (si existantes) sont toujours à observer par le plongeur.
  - Pour faciliter le calcul de la règle des tiers, la CMAS recommande aux plongeurs d'une palanquée d'utiliser autant que possible des bouteilles de même volume. Lorsque des volumes différents sont utilisés, le plus petit des volumes est utilisé pour le calcul de la pression du tiers par chaque plongeur individuel du groupe.
  - Attention pour l'utilisation de mélanges (Nitrox, Trimix,..)
    * Dans un double bloc dont les différentes bouteilles sont reliées par valve d'isolation, il ne peut JAMAIS y avoir deux mélanges gazeux différents.
    * De même il est fortement déconseillé d'utiliser des mélanges gazeux différents dans les blocs d'une double bouteille qui est totalement isolée.

- Bouteilles relais (bouteilles latérales):
  - A l'exception des blocs de décompression, la CMAS recommande fortement l'usage de blocs en aluminium comme bouteilles relais. Ceci à cause des propriétés de flottabilité de ces bouteilles. Pour la décompression des bouteilles en acier peuvent être utilisées.
  - Pour les blocs relais (travel- and bottom gas) un volume minimal de 1400bar*litre (ex. 7l/200bar) est préconisé; néanmoins la CMAS recommande fortement d'utiliser des bouteilles aluminium 80cft (11 litres, 200bar). Pour les bouteilles déco à l'oxygène, des volumes plus petits (ex. 4l, 6l, 40, 50 cft, 60 cft) peut être utilisées.
  - Si la distance de pénétration, sans possibilité de faire surface, **dépasse les 500m**, une **troisième bouteille de réserve** d'au moins 1400 bar*litre (ex : 7 L / 200 bar) doit être emportée par chaque plongeur.
  - Les bouteilles relais (travel, fond, déco) doivent disposer d'une seule valve de sortie.

- Robinets et sorties de bouteilles:
  - Tous les robinets doivent être positionnés de façon à ce que le plongeur peut effectuer un « shutdown drill » endéans un temps raisonnable sans recourir à l'aide de son partenaire et sans décapeler les bouteilles.
  - Les seules connexions autorisées sont les connexions **DIN**. Les étriers INT sont strictement interdits.
  - Dans toutes les zones, on ne pourra utiliser que des robinets indépendants, permettant la fermeture / ouverture de chaque sortie.
  - Dans la zone 1, lorsqu'on plonge avec une seule bouteille, elle doit être équipée d'une double sortie avec robinets indépendants. Le système octopus (1 premier étage et deux deuxièmes étages) est INACCEPTABLE. Un manomètre submersible doit être connecté à un des premiers étages.
  - Des sorties de robinetteries libres, c.à.d. non utilisées sous l'eau, sont fortement déconseillées. Si il s'avère incontournable d'en utiliser, la sortie en question doit être fermée avec un bouchon métallique vissé. Les bouchons non métalliques sont interdits.
- Protection des robinets :

  Pour protéger les robinets pendant des transports rudes (font de trou) très souvent des protections solides sont montés autours du goulot da la bouteille.
  - Si c'est fait comme ça, il est absolument nécessaire de le faire d'une manière que l'accès libre à tous les robinets est garantit et que le plongeur est capable sans assistance externe, de les fermer et ouvrir SOI-MEME.
  - La forme des protecteurs doit garantir qu'il est impossible de s'accrocher au fil, c'est spécialement important avec les bi-bouteilles !
- Compatibilité à l'O2 des bouteilles, robinetteries et détendeurs:
  - L'intérieur des bouteilles, la robinetterie et les détendeurs doivent être compatibles avec une utilisation de 100% O2, en fonction des lois en vigueur. La préparation de ce matériel (nettoyage, dégraissage…) est sous la responsabilité du plongeur souterrain seul.
  - Ceci est d'autant plus vrai si l'oxygène pur est décanté pendant le processus de mélange.
  - Jusqu'à 40% O2, aucune précaution particulière relative aux détendeurs utilisés ne doit être prise (détendeurs normaux, robinetteries DIN).
  - L'entretien et la réparation des détendeurs et du matériel personnel sont du ressort de chaque plongeur et sous sa seule responsabilité.
- Mécanismes de Réserve:
  - L'utilisation de mécanismes de réserve sur les bouteilles est interdite.
  - La pression dans les bouteilles doit être contrôlée en permanence à l'aide d'un manomètre submersible, qu'il soit digital ou analogique (cf. contrôle des bouteilles).
- Casques:
  a. Ils sont ***obligatoires*** dès qu'on doit *transiter par un passage au sec* (plongée en puits ou après puits), lorsqu'on *escalade*, si l'on utilise des *scooters* dans les zones 2 et 3 et lors des *exercices de sauvetage*.

b. Sont ***fortement recommandés*** dans les situations suivantes : courant fort, visibilité inférieure à 3m, passages bas, sections avec des obstacles (rochers pointus, etc.). Il en est de même lors de l'installation du fil d'Ariane et lors de travaux de cartographie et de relevés.

- Les casques devraient être légers et résistants à la corrosion (plastique) et ne devraient pas (ou le moins possible) réduire le champ visuel et limiter les mouvements de la tête. Ils doivent en outre offrir une bonne protection mécanique aux chocs.
- La CMAS ne recommande pas un modèle en particulier. Tous les casques professionnels comme ceux utilisés pour le hockey, la varappe, le vélo, le canoë ,la spéléologie ou le génie civil, qui remplissent les critères susmentionnées sont acceptés.
- Si des lampes sont fixées au casque (principales ou de réserve), on recommande l'usage de systèmes de fixation permettant d'orienter librement les lampes pour éviter d'aveugler les partenaires.
- Si pour des raisons de poids ou de simplicité, on opte pour un système de fixation sans rotation possible, on doit alors préférer un système à clip, de façon à ce que l'on puisse décrocher facilement la lampe du casque d'une main, sans autre outil.
- Le moniteur responsable peut, si les conditions locales le requièrent, rendre obligatoire le port du casque pour des situations dans lesquelles il serait obligatoire ou facultatif selon les standards.

- Systèmes d'éclairage:
  - déterminant, indépendamment de la technologie utilisée. La référence subsidiaire aux lampes halogènes n'est utilisée que parce que la plupart des plongeurs peuvent facilement visualiser la puissance lumineuse émise par une lampe halogène de 30W par exemple.
  - Définitions
    * Deux ou plusieurs lampes connectées à une seule batterie sont comptées comme une seule lampe (un seul système).
    * La dénomination « lampe primaire » est utilisée pour une lampe capable d'offrir au plongeur le confort visuel usuel, c.à.d. qui éclaire la totalité ou une partie du couloir submergé sur plusieurs mètres.
    * La puissance lumineuse émise par la lampe primaire doit être supérieur ou égale à 700 Lumen (ce qui équivaut environ à une ampoule halogène de 30W en puissance électrique consommée). La capacité disponible doit permettre de dépasser de 50% le temps de plongée planifié sans pour autant être inférieure à 2 heures.
    * La dénomination « lampe de secours » est utilisé pour une lampe qui n'est utilisée qu'en cas de défaillance des lampes principales et dont la puissance lumineuse suffit pour :
      a. Eclairer le passage de la grotte se trouvant à proximité du fil d'Ariane sur une distance de 1 à 1.5m de façon à ce que le plongeur peut atteindre la sortie de la grotte en adoptant une vitesse de progression réduite.
      b. Etre utilisée à donner des signes de plongée clairs et compréhensibles.
    * La puissance lumineuse émise par une lampe de secours doit être égale ou supérieure à 90 Lumen (ce qui équivaut environ à une ampoule halogène de 4W en puissance électrique consommée). La capacité disponible doit permettre de couvrir le temps de plongée planifié sans pour autant être inférieure à 2 heures.
    * Capacité : par la capacité disponible, on entend toujours la capacité (durée de fonctionnement à 100% de charge) des batteries, dans l'état de charge dans lequel elles se trouvent juste avant la plongée.
  - **Les spécifications données en termes de nombre, de puissance et d'autonomie sont à considérer comme strict minimum. Le non respect de ce minimum est considéré au moins comme une négligence.**
  - **La CMAS permet expressément au plongeur de se munir de plus de lampes que demandés par les standards, pour autant qu'il soit capable de les manipuler.**
  - Si en vue de conditions locales particulières, le moniteur responsable le juge utile, il peut imposer des exigences plus sévères en termes de nombre, de puissance et d'autonomie.
  - Zone 1
    * **Il faut toujours avoir au moins 2 systèmes de lampes indépendantes : une (1) primaire (selon définitions CMAS) ET une (1) lampe de secours (selon définitions CMAS).**
    * Une (1) des deux (2) lampes doit être alimentée par des piles non rechargeables.

- Zones 2 et 3
  * **Il faut toujours avoir au moins 3 systèmes de lampes indépendantes:**

    soit une (1) lampe primaire ET deux (2) lampes de secours (selon définitions CMAS)
    OU
    deux (2) lampes primaires ET une (1) lampe de secours (selon définitions CMAS)
  * Une (1) des trois (3) lampes doit être alimentée par des piles non rechargeables.
- Lors de plongées de longue durée dont le temps prévu excède la capacité disponible pour un système de lampes singulier, le plongeur devra avoir autant de lampes supplémentaires
  a. La capacité totale de *toutes* les lampes primaires doit permettre de dépasser de 50% le temps de plongée planifié sans pour autant être inférieure à 2 heures par lampe.
  b. La capacité *totale* de toutes les lampes de secours doit permettre de couvrir exactement le temps de plongée planifié sans pour autant être inférieure à 2 heures par lampe.
- Des lampes qui basent sur la technique LED sont permises comme lampes de secours aussi bien que pour les lampes primaires, pour autant qu'ils réalisent les critères mentionnés ci-dessus concernant la performance et la capacité.
- Pour les eaux fortement chargées en particules, l'utilisation de réflecteurs dispersant est déconseillée. Il est recommandé d'utiliser des lampes à réflecteurs ponctuels (faisceaux étroits).
- Il faut transporter les lampes de façon à pouvoir avoir les deux mains libres à tout moment (tous les doigts doivent pouvoir être libres).
- Les lampes plus puissantes que 50 W (halogène) ne sont pas recommandées par la CMAS pour les 3 raisons suivantes:
  * Risque d'aveugler les autres plongeurs
  * Risque de « couvrir » les signaux d'un autre plongeur avec des faisceaux puissants, rendant la communication difficile.
  * Les batteries sont en général de petite taille et ne permettent pas une utilisation prolongée de lampes très puissantes.
- ***Attention, lors d'utilisation de propulseurs :***

  Le plongeur doit toujours emporter avec lui au moins deux lampes primaires dès qu'il accède aux zones 2 ou 3.
- ***Attention, lors de pénétrations en solo :***

  Lors de pénétrations en solo tel que défini par la CMAS, le plongeur doit toujours emporter avec lui au moins deux lampes primaires dès qu'il accède aux zones 2 ou 3.

- Système d'attaches (mousqueton, verrous, clips):
  - On doit préférer les "straight action bolt-snaps" aux mousquetons classiques.
  - L'acier inoxydable (V2A, V4A) est préférable au cuivre ou au laiton, en particulier en eau salée.
  - Leur grandeur doit permettre leur utilisation par une main gantée.
- Recycleurs:
  - CMAS recommande fortement d'utiliser uniquement des types de recycleurs qui sont certifiés CE
  - Le recycleur ne peut être utilisé que par le plongeur formé et qui peut prouver son entraînement à l'utilisation de ce matériel (cours spéciaux).
  - Ces cours spéciaux ne font pas partie des standards de formation de plongée souterraine CMAS.
  - Pour toute utilisation de recycleurs, il faut prévoir suffisamment de redondance (double, triples systèmes redondants, systèmes ouverts de secours).
  - Selon les circonstances, il faudra déposer en réserve des bouteilles qui permettent, dans l'extrême urgence, au plongeur de sortir au moyen d'un système à circuit ouvert.
  - Les pressions partielles généralement utilisées pour les gaz respirés (O2, N2, He) doivent être respectées.
  - Dans le cadre de la formation CMAS du plongeur souterrain 1 à 3, l'utilisation de recycleurs est interdite.
- Scooters (propulseurs):

  L'utilisation, le maniement et la maintenance de propulseurs sous-marins requièrent un minimum de connaissances et de savoir faire technique, un minimum d'expérience et de compétence en techniques de plongée ainsi qu'une configuration de plongée adaptée à l'utilisation de propulseurs.

Comme chaque objet en mouvement constitue un danger potentiel pour toute personne dans ses proches alentours, l'utilisateur de propulseurs doit disposer d'un sens de responsabilité particulièrement développé.
Pour ces raisons la CMAS ne peut pas soutenir l'utilisation de tels engins sous-marins dans les conditions suivantes, même à un niveau de débutant :

- *Personnes âgées de moins de 16 ans*
- *Personnes ne disposant pas d'une certification CMAS ** (ou équivalente) ou supérieure*
- *Plongeurs sans formation adéquate,*
- *Plongeur sans formation adéquate qui résulte de la participation à un cours CMAS (ou d'une autre organisation reconnue) et qui est en correspondance avec le lieu de plongée, avec le niveau et but de la plongée planifiée.*
- *Plongeurs dont la configuration du matériel ne remplit pas les conditions minimales prescrites (voir standards et programme de formation pour l'utilisation de propulseurs de la CMAS)*
- *La plongée au-delà des limites fixées par la formation de l'utilisateur ou par les caractéristiques de l'engin tels que spécifiées par le constructeur.*

D'autres exigences de la CMAS pour l'utilisation de propulseurs sont:

- Une assurance responsabilité civile avec une couverture minimale de 2mio EUR est absolument nécessaire
- L'utilisation de propulseurs ou d'autres véhicules sous-marins ne peut en aucun cas être un remplacement à un manque de condition physique de l'utilisateur.
- Dans certains pays / endroits, l'utilisation de scooter est réglementée, voire interdite. Chaque plongeur doit s'informer et respecter les règles locales.
- La CMAS recommande que l'utilisation des scooters ne soit permise qu'aux plongeurs pouvant démontrer d'avoir été formés correctement à cette pratique (cours spéciaux).
- Ces cours spéciaux ne font PAS partie des standards de formation de plongée souterraine CMAS.
- Les scooters doivent être utilisés avec circonspection (en respectant la sécurité et l'environnement) et seulement :
  * si le but est vraiment scientifique (exploration de nouveaux passages) ou
  * si des taches inhérentes à la sécurité doivent être entreprises (pose de nouveaux fils d'Ariane permanents, réparations de gaps, « nettoyage » des fils d'Ariane excédentaires) et
  * si ces buts ne peuvent pas être atteints autrement.
- Les scooters ne doivent pas être utilisés dans les passages vaseux et étroits (resserrements, squeeze).
- La CMAS ne cautionne pas l'utilisation des scooters « juste pour le plaisir » en grottes, surtout si les plongeurs n'ont pas une formation adéquate à l'utilisation en toute sécurité de ces appareils. Le risque d'endommager la grotte et de mettre en danger les autres plongeurs présents est trop grand pour justifier un usage sans restriction du scooter.
- Le scooter ne doit jamais être utilisé pour pallier l'insuffisante préparation physique du plongeur.
- En utilisant un scooter il NE FAUT JAMAIS appliquer la règle des tiers. Des règles plus restrictives comme au moins 1/5 ou 1/6 seront appliquées.
- Pour garantir un retour sans danger en cas de panne du scooter il faut :
  * Soit déposer des bouteilles de réserve supplémentaires (ou les déposer à des points névralgiques lors des plongées de préparation)
  * Soit avoir, pour chaque paire de scooters, un scooter supplémentaire de réserve, à moins que la distance de pénétration ne permette un retour à la palme avec la quantité de gaz restant.
  * En fonction des circonstances (sécurité, courants) les deux possibilités peuvent être combinées.
  * Une bouteille de réserve doit toujours être transportée (min. 11 litres,200bar /80cft) et non déposée. Le volume de cette bouteille ne doit pas être compté dans le volume total de gaz disponible.
- Deux détendeurs complets (1er et 2ème étages) indépendants sont obligatoires
- Le tuyau du détendeur doit mesurer entre 2.10m - 3.0m pour permettre à deux pilotes de conduire l'un derrière l'autre en échange d'embout.
- Si le pilote doit rentrer à la palme ou si le retour doit se faire à une vitesse plus lente que prévu, la quantité supplémentaire en gaz de décompression nécessaire doit être prête.
- Empiriquement, les batteries du scooter primaire ne doivent pas être déchargées plus de 1/3 (UN TIER) pour chaque trajet (pénétration / retour), donc au total pas plus que 2/3 (DEUX TIERS). La capacité restante doit être gardée comme réserve en cas de catastrophe imprévue. Les scooters de secours ne doivent être utilisés qu'en cas de panne d'un des véhicules et ne pas être utilisés autrement.

- Le propulseur de secours/réserve ne doit être utilisé qu'en cas de panne d'un autre scooter. Dans le cas contraire il doit rester non utilisé.
- L'autonomie (burntime) de ce scooter de réserve/secours doit être au moins égale à 50% de l'autonomie du propulseur principal qu'il est sensé de remplacer.
- Si la durée de la plongée dépasse les capacités du scooter, le plongeur devra emmener autant de scooters supplémentaires qu'il faut pour satisfaire aux exigences susmentionnées.
- Ces scooters supplémentaires seront toujours transportés avec soi et jamais déposés le long du parcours.
- Pour chaque plongée, chaque plongeur devra utiliser des scooters de capacité équivalente, afin de pouvoir les échanger sans créer de problème à la logistique.
- Pour l'utilisation des scooter dans les zones 2 et 3, c'est obligatoire de porter une casque
- La CMAS considère que piloter un scooter dans ces zones sans casque est une négligence grossière.
- Pour l'utilisation de propulseurs en eau libre, il est fortement recommandé d'avoir une bouée de sécurité gonflable sur soi.
- Le plongeur nécessite un harnais équipé d'une sous-cutale avec un anneau "D" pourvue d'une fixation de sécurité et d'une corde de traction de longueur adaptée. Le pilote doit être harnaché au scooter de façon à ce qu'il soit tracté sans qu'aucune force ne soit transmise par ses bras.
- Le scooter doit être équipé d'une seconde corde de remorquage plus solide « tow strap », qui lui permet de remorquer un scooter en panne.
- Le scooter doit être équipé d'une poignée d'ancrage qui éteint le moteur instantanément si le pilote devait être désarçonné de son engin.
- La configuration matérielle du plongeur doit être aussi hydrodynamique que possible. Il faut éviter au maximum des parties de l'équipement qui pendouillent.
  Pendant l'utilisation du propulseur la position du plongeur doit être aussi horizontale que possible (ceci dépend largement de la configuration matérielle correcte et d'une formation adéquate du plongeur).
- Il est à éviter que des pièces d'équipement qui pendouillent puissent entrer en contacte avec l'hélice du propulseur ou puissent s'accrocher au partenaire ou au sol et ainsi aboutir à une situation dangereuse.
- Dans le cadre de la formation CMAS du plongeur souterrain 1 à 3 l'utilisation de scooters est interdite.

8.5 Règlement d'application et procédures

- Leçons de théorie en classe:
  - Une leçon de théorie dure au moins 45 minutes.
  - On doit observer une pause au moins toutes les deux heures.
- Leçons pratiques (plongées):
  - Une leçon pratique dans la zone de caverne (zone 1) doit durer au moins 20 minutes.
  - Une leçon pratique dans la zone 2 ou dans la zone 3 doit durer au moins 30 minutes.
  - En zone 1, on ne fera pas plus de trois plongées d'exercice par jour (sans décompression) en respectant des intervalles de surface adéquats.
  - En zone 2 et 3, on ne fera pas plus de deux plongées d'exercice par jour en respectant des intervalles de surface adéquats.
- Acceptation des candidats:
  - Aucun candidat dont l'équipement ne correspond pas totalement aux standards de la CMAS ne peut participer aux leçons pratiques. La responsabilité pour le respect de cette règle incombe entièrement au moniteur responsable.
- Présence des moniteurs:
  - Pendant toutes les leçons pratiques et théoriques, un moniteur de plongée souterraine se trouvant dans le statut « ACTIF » doit être présent sur site. La présence des moniteurs assistants ne suffit pas.
  - Cette règle ne vaut PAS pour les plongées souterraines guidées.
- Sécurité de surface:
  - Autant que possible, une personne qualifiée devra rester hors de l'eau pour assurer la sécurité.

- Si une telle personne ne devait pas être à disposition, le chef de groupe / de palanquée doit informer au moins une autre personne de confiance sur la planification de la plongée (en particulier les heures prévues de début et de sortie ainsi que l'heure limite de retour).
- Dans certains pays, la présence d'une telle personne est dictée par la loi. Il est du devoir de l'organisateur responsable de s'enquérir à temps de ces dispositions légales.
- Responsabilités et devoirs du responsable de la sécurité de surface :
  * Il reste à proximité (à portée de voix) de l'entrée de la grotte ou du bassin afin d'agir immédiatement et de façon adéquate dès que nécessaire.
  * Il possède une carte géographique du lieu avec les coordonnées officielles.
  * Il détient une liste de toutes les personnes impliquées sur le lieu, de tous les plongeurs et des palanquées. Il connaît les paramètres importants de la plongée : heure de début, pénétration prévue, durée et profondeur maximale prévues et les mélanges utilisés, y compris pour les paliers.
  * Il doit être présent lors du briefing avant la plongée et lors du débriefing.
  * Il possède toutes les procédures d'urgence, une liste des numéros de téléphones portables d'autres groupes ou collègues de la région, les numéros de la police, des pompiers, des équipes de secours spéléo et des organismes de secours locaux.
  * Il doit avoir accès à tout l'équipement nécessaire (pharmacie, oxygène, etc…) ainsi qu'aux véhicules privés en stationnement afin de pouvoir les utiliser pour chercher du secours si les télécommunications ne devraient pas fonctionner.
  * Il doit pouvoir répondre avec précision aux questions des autorités.
  * Il s'assure que les fixations du fil d'Ariane accessibles depuis le bord ne soient pas touchées par des personnes non autorisées.
- Qualifications du responsable de la sécurité de surface :
  * Il doit connaître les lieux et parler la langue indigène.
  * Il devrait avoir au moins une formation de premiers secours (non professionnel). Une formation CPR est préférable.
  * Il doit savoir utiliser de façon efficace et correcte le matériel de secours disponible.
  * Il doit comprendre les particularités de la plongée (y compris une connaissance de base des accidents de plongée et de leur prise en charge) et connaître les mesures de premiers secours.
- Si les lois ou ordonnances locales l'exigent, le début et la fin de la plongée doivent être communiqués aux autorités locales.

• Maîtrise de la flottabilité:
- La maîtrise de la flottabilité constitue un élément fondamental de la plongée souterraine et doit être acquise AUPARAVANT.
- Dans une cavité horizontale, il est plus dangereux d'être trop peu lesté que d'avoir trop de lestage sur soi. Pour cette raison, la recommandation usuelle de la plongée en eau libre qui est de pouvoir se défaire de son lestage à tout moment, ne vaut expressément PAS ici.
- Le lestage est à choisir de façon à ce que le plongeur peut encore se tenir aisément à 3m de profondeur en fin de plongée. Si nécessaire des poids amovibles pourront être déposés dans la zone de décompression.
- La position et le type de lestage sont volontairement laissés au choix du candidat. Le CMAS ne fait pas de recommandations dans ce domaine.
- Les recommandations suivantes sont à observer :
  * Le lestage est à fixer de façon à ce qu'il ne puisse être déposé que par une action volontaire du plongeur.
  * Un bon équilibrage (pas trop de poids vers l'avant, ni vers les pieds) est essentiel.
  * L'utilisation des batteries rechargeables comme système de lestage est à préférer.
  * Les poids sont à porter de façon à ce qu'ils ne peuvent pas s'emmêler facilement dans le fil d'Ariane.
  * Les poids sont à porter de façon à ce que le plongeur ne soit pas gêné dans ses mouvements et à ce que les poids n'exercent pas de pressions douloureuses. Ceci est d'autant plus important quand le plongeur doit négocier des passages secs.

- Lorsque l'entièreté du lestage est fixée aux bouteilles, ceci peut entraîner des complications lorsque le plongeur doit pour une raison ou une autre, décapeler sous l'eau. Ceci vaut spécialement pour les faibles profondeurs.
- Dans des cavités à passages secs, dans lesquels les bouteilles doivent être décapelées et transportées séparément, les lests fixés aux bouteilles sont inappropriés.

- Evitez une planification complexe pour les plongées - keep it simple:
  Dans le tristement célèbre cas de l'accident survenu dans la cénote Calimba au Mexique, dans lequel deux plongeurs ont laissé leur vie, il s'est avéré qu'un trop grand groupe de plongeurs voulait plonger suivant un planning trop complexe et dans un cavité trop petite sans disposer de l'expérience, des connaissances et de l'attention nécessaire pour mener à terme une telle plongée en toute sécurité.
  La plongée souterraine constitue en elle-même déjà une activité complexe, demandant la maitrise de techniques de plongée poussées, d'un équipement important et hautement technique et de situations locales complexes. De tous ces facteurs il résulte une charge mentale importante pour le plongeur, même pour des plongées apparemment anodines.
  Un plan de plongée trop complexe impliquant le plongeur individuel dans trop de tâches, une suite trop complexe de tâches planifiées, trop de sauts, de bouteilles, de mélanges etc. mettent en péril TA PROPRE sécurité ainsi que celle de TOUTE L'EQUIPE.
  En conséquence, le plan de la plongée devrait aller droit au but et être le plus simple que possible. Des objectifs de plongée complexes devraient être simplifiés au maximum en les partageants en des plongées séquentielles simples contenant à chaque fois une ou deux tâches spécifiques.
- Taille de la palanquée / du groupe:
  - La taille du groupe dépend toujours des circonstances actuelles du site, spécialement en ce qui concerne l'équipement de plongée souterraine et le niveau de compétence des plongeurs selon l'activité planifiée.
  - Considérant les réserves de gaz en cas d'urgence, une palanquée de seulement 2 plongeurs n'est pas l'idéal.
  - On évitera les palanquées de plus de 6 plongeurs !
- Ordre de progression de la palanquée (position des plongeurs) :
  - Règle générale : le leader du groupe (moniteur, divemaster, guide, etc…) est le premier à s'immerger et le dernier à sortir. Une exception automatique à cette règle s'applique lors de circuits et de traversées.
  - Plongeurs de même niveau
    a) Celui qui connaît le mieux la grotte ou
    b) Si personne ne connaît la grotte, le plongeur le plus expérimenté prendra la direction du groupe.
  - Les plongeurs les moins expérimentés ou avec le niveau inférieur doivent être placés au milieu de la palanquée.
  - Si possible, le dernier plongeur (=le premier à sortir) devrait avoir un plus haut niveau
  - Pour des groupes de plongeurs de mêmes niveaux, il peut être avantageux pour une meilleure communication, de placer le plongeur avec la lampe la plus puissante en serre-fil.
  - Lorsqu'on place un fil d'Ariane, cela se fait sous la responsabilité du leader qui sera assisté par son partenaire qui le suit (tension du fil, contrôle des protections, positionnement, illumination du passage, etc.). Au retour, l'avant-dernier plongeur devra détacher le fil d'Ariane, éclairer le passage sans déranger le dernier plongeur et se tenir en contact visuel constant avec son partenaire, pendant que celui-ci enroule le fil d'Ariane.
  - Panne de la lampe (primaire) d'un plongeur :
  - Groupe de 2 plongeurs : il fait demi-tour et passe devant de son partenaire, pendant que celui-ci essaie d'éclairer le passage devant lui.
  - Groupe de 3 plongeurs ou plus : le plongeur sans lampe est placé en deuxième position.
  - Panne d'air ou autres situations d'échange d'air.
  - Le donneur et le receveur nageront vers la sortie toujours en tête, en donnant le rythme alors que le reste du groupe tâche d'éclairer le passage.
  - Selon les circonstances, le receveur nagera à côté ou devant le donneur mais jamais derrière lui.

- Utilisation commune d'un équipement de sécurité par des palanquées distinctes:
  Une telle pratique peut facilement (et rapidement) entrainer une confusion et même aboutir à des situations très dangereuses menaçant la vie des plongeurs. En particulier lorsque des dévidoirs, des marqueurs et autres pièces d'équipement (tels que blocs relais, scooters parqués) sont enlevés par une autre palanquée en étant persuadée que l'autre équipe ait déjà quitté la grotte.
  Pour cela, la CMAS recommande explicitement :
  - Que chaque palanquée soit autonome et indépendante des autres équipes en matière d'équipement et de logistique et qu'elle emmène avec elle et utilise sont propre équipement de sécurité.
  - Que personne n'enlève ou modifie une pièce d'équipement ou un marqueur d'autrui.
  - Que personne ne fasse confiance à des marqueurs qu'une tierce personne aurait placés en son absence.
  - Que, même au sein d'une équipe, personne ne devrait faire aveuglément confiance en son guide ; que, si la pose d'un marqueur additionnel te met plus à ton aise, FAIT LE !
- Passages de sauts (voir paragraphe « fil d'Ariane continu »):
  - Tous les sauts, même petits (visual jumps) sont passés avec une jump-line temporaire installée pas ses propres soins.
  - On doit s'assurer que le point de fixation du nouveau fil d'Ariane est bien stable
  - Il faut aussi le signaler de façon bien visible. Il doit en outre être facilement palpable en cas de visibilité nulle afin de ne pas être manqué.
  - La direction de la sortie doit être clairement signalée au début de la jump-line avec une flèche (ou un panneau non-directionnel placé vers la sortie de la connexion).
- Pressions partielles des gaz :
  - Il faut se conformer strictement aux éventuelles lois et réglementations en vigueur (pressions partielles des gaz, profondeurs maxi, etc.).
  - Si ces lois n'existent pas, la CMAS *recommande* les pressions partielles limites suivantes

$pN_{2\ max}$	≤ 4bar;	
$pO_{2\ min}$	≥ 0.18bar ≥ 0.20bar	Pas d'effort, temps d'exposition courts Avec effort, temps d'exposition longs
$pO_{2\ max}$	≤ 1.60bar	conditions, eau chaude, pas d'effort, temps d'expositions courts, pendant la décompression à partir de 6m
$pO_{2\ max}$	≤ 1.4bar	Eau froide, courants, efforts, temps d'expositions longs
$pHe_{\ max}$	≤ 10bar	

  - Les conditions particulières de la plongée peuvent faire modifier ces valeurs en direction d'une plus grande sécurité.
- Étiquetage des bouteilles (EANx, O2, Tmx):
  - Chaque bouteille déposée dans la grotte doit être clairement étiquetée au nom de son propriétaire.
  - Les bouteilles d'oxygène doivent être marquées comme telles : couleur selon les lois en vigueur et inscription bien lisible (O2 / Oxygène / Sauerstoff).
  - Toute bouteille contenant un autre gaz que l'air doit être marquée avec les autocollants (O2 / EAN / Nitrox) usuels de la station de gonflages accréditée.
  - Toute bouteille contenant autre chose que de l'air doit avoir une étiquette qui porte les inscriptions suivantes, bien lisiblement :
    * Type de gaz (EANx, Tmx)
    * Fraction d'O2 en % pour le Nitrox, fraction de O2 / N2 / He pour le Trimix. Cette analyse doit être faite par la personne ayant fabriqué le mélange et répétée sur le site par le plongeur lui même.
    * Profondeur maximale d'utilisation (MOD) en mètres (m).
    * Profondeur minimum d'utilisation pour le Trimix en indiquant les unités utilisées en mètres (m) ou pieds (ft), si la fraction d'oxygène est inférieure à 20.8 %.

    * Profondeur minimale d'utilisation (MinOD) en mètres lorsque le pourcentage en O2 est inférieure à celui de l'air (20,8%).
    * [facultatif : EAD (profondeur équivalente à l'air) en mètres]
    * Date de remplissage / date d'analyse
    * Nom de la personne ayant fabriqué le mélange, resp. nom de la personne ayant analysé le mélange.
  - En plus des indications sur l'étiquette, il est recommandé d'inscrire directement sur la bouteille le MOD (en mètres) en grande lettres (env. 10 cm).
  - ***Attention : les oxymètres utilisés pour l'analyse doivent être calibrés deux fois (sur l'air et sur de l'oxygène pur) avant chaque utilisation.***
- Robinetteries de bouteilles non utilisées:
  - Lorsque des bouteilles emportées ou déposés avec un détendeur monté ne sont pas utilisées, la robinetterie doit rester fermée et le détendeur sous pression. Ceci permet de a) contrôler l'étanchéité des flexibles et b) d'éviter une entrée d'eau.
- Gréement de la bouteille :
  - La façon dont les bouteilles sont portées (bi-bouteille sur le dos, triples sur le dos, port latéral avec gréement de palier) dépend de l'activité prévue, de la configuration de la grotte et, en moindre mesure, des préférences personnelles.
  - **Il n'y a pas de « règles CMAS » pour le port des bouteilles.** Une telle règle ne serait pas raisonnable, devant la multitude d'exigences différentes en fonction de l'activité choisie.
  - Particulièrement dans les espaces serrés, on recommande que les bouteilles soient harnachées au plongeur avec la possibilité de pouvoir, si besoin, couper le harnais facilement.
- Contrôle de la pression des bouteilles :
  - Règle générale. Chaque plongeur doit pouvoir contrôler immédiatement la pression de toutes ses bouteilles, en tout temps et dans n'importe quelle situation.
  - Un manomètre submersible, analogique ou digital, doit être connecté à chaque bouteille utilisée sous l'eau. Ceci vaut que la bouteille soit portée ou déposée, que le robinet soit ouvert ou non et qu'un robinet d'isolation soit utilisé ou non.
  - Un affichage analogique retro-éclairé est préférable, étant donné sa lisibilité même dans l'obscurité totale.
  - Un ordinateur avec manomètre intégré qui permet de lire la pression dans la bouteille est aussi accepté.
- Marquage des détendeurs et des manomètres :
  - Il est recommandé que tous les détendeurs et les manomètres soient clairement identifiés avec des couleurs différentes (rouleau adhésif) afin d'être rapidement et facilement reconnus (sortie - robinet - 1er étage - tuyau - 2ème étage), même lorsque la visibilité est mauvaise.
  - Lorsqu'on utilise des mélanges et pour éviter toute erreur en cas de mauvaise visibilité, chaque détendeur doit avoir une étiquette lisible portant le type de mélange (EANx, Tmx) et le MOD. Cette étiquette doit être près du 2ème étage (tuyau ou boîtier).
  - Pour distinguer les différents mélanges, les bouteilles doivent non seulement porter les marquages ci-dessus, mais encore être clairement identifiées par des couleurs différentes.
- Règle de gestion des gaz :
  - Pour des palanquées de seulement deux plongeurs et dont les membres ont commencé la plongée avec des quantités de gaz différentes, il est impératif d'appliquer la règle dite « règle des tiers modifiée », à moins qu'une règle encore plus contraignante ne soit appliquée. Avec cette règle des tiers modifiée, on utilisera, pour calculer la « pression de retour » de tous les plongeurs, le tiers du plus petit des volumes initiaux de la palanquée.
  - Cette règle est aussi fortement recommandée pour des palanquées de plus de deux plongeurs.
  - La CMAS recommande fortement l'application de la règle du quart (1/4) au minimum dans les situations suivantes:
    * en général pour toutes les 5 premières plongées indépendantes suivant une formation sans la présence de guide ou d'instructeur sur ce niveau de formation plus élevé.
    * en général pour la première plongée d'un nouveau groupe ou pour les palanquées peu expérimentées.

  * pour les plongées en grottes inconnues ou peu connues
  * pour des plongées d'explorations de toutes sortes
  * visibilité fortement réduite (<3m)
  * en présence de profils de grottes complexes (beaucoup de bifurcations, variations de profondeur, étroitures)
  * grottes connues pour leur difficulté (coin à problème comme haloclines, percolation)
- Il est strictement interdit, et peut être mortel, d'appliquer la règle des tiers dans une grotte où le courant va vers l'intérieur. Il en est de même si l'on utilise des scooters.
- Dans cette situation, on appliquera une règle plus restrictive (1/4, 1/5, 1/6 ou moins) en fonction du courant mesuré et d'autres paramètres. Dans le cadre de la plongée souterraine sportive, la CMAS déconseille les plongées dans des grottes où le courant se dirige va vers l'intérieur de la grotte.
- Au plus tard dès qu'un premier plongeur a atteint sa « pression de retour » établie, le signe FIN DE PLONGEE doit être montré à tous les autres plongeurs et la palanquée doit rentrer.

• Dépôts de bouteilles:
- Si des bouteilles sont déposées ou reprises en cours de plongée, les règles suivantes s'appliquent:
  * Le temps nécessaire au dépôt / retrait des bouteilles doit être inclus dans le temps de plongée prévu.
  * Le sujet « manipulation et utilisation des bouteilles de palier » doit être traité lors du briefing.
  * Le lieu de dépôt doit être choisi avec soin (où il n'y a pas de sédiments ou de la vase, assez d'espace pour les manipulations et à distance des resserrements).
  * Si la topographie le permet, la profondeur du dépôt ne doit pas être inférieure au MOD ni supérieure au MinOD du gaz contenu dans les bouteilles. (MinOD <= profondeur <= MOD)
  * Si plusieurs dépôts sont prévus, la distance entre deux dépôts doit être calculée de sorte que l'on puisse la parcourir avec le contenu de la bouteille prise au dépôt précédent.
  * Les bouteilles doivent être stables (surtout en présence de courant) et solidement assurées au fil d'Ariane. Si possible, elles devront être le plus parallèles possibles à l'axe du fil d'Ariane et de la cavité, afin de pas créer de nouveaux obstacles.
  * Les bouteilles ne doivent pas exercer de poids ni de traction sur le fil d'Ariane (ne doivent pas pendre librement du fil d'Ariane).
  * La distance entre chaque bouteille est de 2m pour que les plongeurs ne se dérangent pas l'un l'autre.
  * Les bouteilles doivent être placées de façon à ce que l'étiquette avec le nom de son propriétaire pointe en direction du plongeur sur le chemin du retour.
  * Les détendeurs seront laissés en pression, mais le robinet sera fermé (indique une éventuelle fuite).
  * Le deuxième étage doit être soigneusement placé sur la bouteille (non pas à terre ou dans la vase), sinon il devra être protégé des particules, débris et sédiments.
  * La manipulation des bouteilles dans la grotte doit se faire de façon avisée, afin de ne pas soulever de vase. En particulier dans les passages étroits, elle se fera dans un ordre pré-établi et bien organisé.
  * Après avoir pris la bouteille et l'avoir attachée, le plongeur doit immédiatement l'ouvrir et contrôler sa pression.
  * Après avoir vérifié l'étiquette du gaz contenu et seulement à l'intérieur des limites des MinOD et MOD, il doit inspirer une fois le gaz pour contrôle (même s'il n'est pas prévu de l'utiliser tout de suite), avant de continuer la plongée.
  * Un contrôle de toute la palanquée (OK) doit être effectué avant de poursuivre la plongée.

• Changement de mélange sous l'eau :
- Rappel : Les robinets de toutes bouteilles qui ne sont pas utilisées sont fermés
- Le changement de mélange est un point crucial pour la sécurité.
- Prenez votre temps et restez sur place, sans descendre ni remonter pendant la procédure. La hâte peut vous tuer.
- Vérifiez le nom du propriétaire et le contenu de la bouteille, en particulier si vous la prenez d'un dépôt. Si ce n'est pas VOTRE bouteille, même si le contenu peut être correct, n'en respirez pas le contenu, à moins que votre vie en dépende et qu'il n'y ait pas d'alternative.

- Contrôlez l'étiquetage du mélange sur le détendeur s'il y en a. Les valeurs doivent correspondre à celles qui sont marquées sur la bouteille. Si ce n'est pas le cas, ne touchez pas à la bouteille.
- Vérifier que vous êtes dans les limites de la MOD.
- Sélectionnez le nouveau mélange sur votre ordinateur et vérifiez qu'il est le même que celui qui est indiqué sur la bouteille.
- AVANT d'ouvrir le robinet de la bouteille, inspirez deux fois afin de vérifier que la pression du tuyau flexible chute. Ensuite ouvrez le robinet. De cette façon vous êtes certain d'avoir choisi le bon détendeur.
- Respirez avec précaution pendant 20 à 30 secondes sur place et soyez prêts à revenir au mélange précédant si quelque chose d'étrange survient.
- Seulement si tout est OK, poursuivez.

- Paliers à l'air et à l'oxygène :

  a) Oxygène

  * Avoir un brevet « Nitrox Advanced » est une exigence préalable indispensable.
  * Son utilisation est possible aussi pendant les cours de formation
  * Profondeur maxi d'utilisation: 6 m
  * Qualité recommandée : Oxygène médical 2.5
  * Seulement les bouteilles compatibles avec l'oxygène sont autorisées ; minimum 800bar*litres (4L x 200 bar).
  * Chaque bouteille doit être équipée d'un détendeur compatible avec l'O2 et d'un manomètre.
  * Il est conseillé de la déposer à un mètre de plus que la profondeur d'utilisation pour éviter de dépasser la profondeur du premier palier pendant le reprise de la bouteille.
  * Si le plongeur n'a pas un ordinateur qui permet le changement de mélange sous l'eau, les temps de palier à l'air ou du mélange Nitrox utilisé devront être suivis.
  * Des pauses à l'air (air-breaks) sont introduites selon les procédures usuelles de décompression à l'oxygène.
  * Lorsque les paliers à l'air durent plus de 20 min, la décompression à l'oxygène est hautement recommandée. **Raison** : En plus des profils à risque, les explorations dans la zone 2 et au-delà requièrent souvent de longs paliers de décompression. Après une formation adéquate, l'utilisation de l'oxygène pur (avec des pauses à l'air) pour les derniers paliers, dès 6m, est la solution la plus efficace à ce problème.

  b) Autre gaz

  * La CMAS ne formule ni recommandations, ni réglementation pour les gaz utilisés en décompression parce que le choix optimal du gaz dépend fortement des plongées antécédentes et des gaz utilisés.
  * Par principe on peut utiliser tout gaz de décompression qui favorise l'élimination rapide des gaz inertes accumulés pendant la plongée tout en gardant une fenêtre d'oxygène maximale et en respectant les limites physiologiques du plongeur (PpO2_max, CNS, OTU).
  * Des gaz fréquemment utilisés sont l'EAN80 et EAN50.

- Fixation et assurage du petit matériel et des détendeurs:
  - Le deuxième étage du détendeur doit être attaché au cou avec un élastique ou au thorax avec un mousqueton, de façon à facilement l'utiliser en cas de panne d'air.
  - Tous les autres accessoires ou instruments comme les lampes, les couteaux, les boussoles, etc. doivent être assurés avec une corde (safety lanyard, bungee cord etc.) pour éviter une perte accidentelle.
  - Les instruments doivent être fixés près du corps et ne pas pendouiller.
- Briefings / débriefings:
  - Avant chaque plongée en caverne ou plongée souterraine un briefing complet doit être donné par le leader (guide, divemaster).
  - Tous les membres de la palanquée doivent assister au briefing.
  - Le contenu minimal du briefing sont : la présentation de la topographie du site / de la grotte avec une carte, les caractéristiques spécifiques du lieu (y.c. les dangers), la composition des palanquées et des binômes, la décision du point de retour (pression de retour), les tâches de

chaque plongeur, le matériel nécessaire, le plan de plongée détaillé (y.c. les changements de mélange), le plan d'urgence, les signes de plongée les plus importants.
- Il est fortement recommandé de terminer la plongée par un débriefing exhaustif.
- Tous les membres de la palanquée doivent assister au débriefing.
- Le contenu minimal du débriefing sont : une discussion / évaluation des tâches accomplies, des commentaires sur des situations et des réactions précises, des conseils et astuces pour s'améliorer.

- Signes:
  - Il faut revoir au moins les 4 signes d'ordre et les plus importants signes de demande et d'information (cf. chapitre « communication ») en répétant les réactions qu'ils impliquent pendant le briefing. Ceci est capital si les plongeurs présents proviennent de plusieurs didactiques, avec des variations dans les signes.
  - Cette règle s'applique aussi aux 5 signes par contact (avance, tout est OK, recule, stop, urgence).
  - Si des signes spécifiques à une tâche doivent être utilisés, il faut s'assurer que chaque plongeur les ait compris.
- État du matériel et contrôle du binôme :
  - Au début de la plongée, tout le matériel doit fonctionner de façon optimale.
  - Chaque plongeur est responsable de son matériel. Cette responsabilité ne peut pas être déléguée.
  - Un contrôle du binôme doit être entrepris au début de la plongée (selon le principe du « tête aux pieds »). Une détection de fuites éventuelles doit être réalisée à faible profondeur (3-6m). Si une fuite est détectée, même petite, la plongée est interrompue et la grotte ne doit pas être pénétrée.
- Plongée en puisard (plongée font de trou, siphon):
  - Les plongées en puisard doivent être soigneusement planifiées (en particulier en ce qui concerne la sécurité) et nécessitent un briefing détaillé et approprié.
  - Si nécessaire, il faut prévoir et emporter du matériel de trekking (cordes, mousquetons, échelles, lampes surnuméraires, harnais).
  - Il faut s'assurer que l'air dans un passage à sec ou dans une poche de gaz est respirable ; la règle de base est : tant que l'on n'a pas la preuve absolue que l'air ou le gaz est respirable, on ne devra respirer qu'avec son détendeur.
  - Avant de s'immerger dans le puisard suivant, le matériel devra être soigneusement contrôlé.
  - Lors des escalades, tout le monde doit être sécurisé par des cordes.
  - Le port du casque est obligatoire, selon les règles CMAS de sécurité. Violer cette règle sera considéré comme une négligence flagrante.
  - En raison du danger inhérent à la montée des eaux (inondation) dans les passages habituellement au sec, les leaders responsables sont dans l'obligation d'obtenir les informations relatives bien à l'avance de sources dignes de foi.
  - On recommande le port de bottes à semelle profilée. Les « rock-boots » sont un bon choix. Il faut décourager l'utilisation de bottes sans profil (« slicks »). Elle peuvent être même dangereuses.
  - Il faut s'assurer que l'on dispose d'assez de lampes fonctionnant hors de l'eau.
  - Selon les circonstances, il faudra prévoir la possibilité d'utiliser des moyens de transport spéciaux pour le matériel lourd.
  - Le poids du matériel devra être réduit au strict minimum requis par la plongée et la sécurité.
  - Post-sump dives sont le plus souvent longues et physiquement exigeantes. Il peut s'avérer nécessaire d'emmener de l'eau potable et de la nourriture pour le trajet.
  - Lorsqu'on est dans les passages au sec, spécialement lors du transport du matériel, il faudra faire attention à l'environnement de la grotte afin d'éviter de le dégrader (rupture de stalactites, abandon de détritus, chauve-souris, etc.).
- Plongées en solo / pénétrations temporaires en solitaire :
  - Dans le cadre de la plongée souterraine, la CMAS ne conseille ni ne cautionne les vraies plongées solo (sans support).
  - La pratique d'un plongeur souterrain qui entreprend des plongées en solitaire en zone 2 ou 3 est à cautionner comme négligence voir même comme négligence grave.
  - Dans certaines conditions (resserrement, mauvaise visibilité, profondeur, etc.) on peut raisonnablement entreprendre une exploration temporaire en solo à partir d'un point donné. Ceci est en harmonie avec l'expérience et l'interprétation de l'autonomie que la communauté spéléo a

développée au fil des années. Ces procédures font partie d'un plan bien coordonné et prévoient un groupe de soutien.
- Ces règles ne s'appliquent pas dans le cadre de plongeurs professionnels qui doivent se conformer à des règles qui sont propres à leur profession.

- Plonger comme membre dans un grand group (le danger de la pression du groupe):
  Lors de plongées en grands groupes, une certaine dynamique de groupe peut s'installer. De ce fait il y a un risque que des plongeurs entreprennent des plongées qu'ils n'auraient jamais planifiées de par eux-mêmes. Ceci parce qu'ils ne veulent pas interrompre la plongée anticipativement pour ne pas laisser tomber leurs camarades ou bien parce qu'ils ont un faux sentiment de sécurité qui s'installe dans de grands groupes.
  La dynamique de groupe a comme conséquence qu'au sein du groupe, une personne se concrétise en tant que leader (tête du groupe) alors que les autres membres prennent le rôle des guidés. Dans tout les cas, une situation dangereuse pour tous les concernés.
  Dans le tristement célèbre accident survenu dans la cénote Calimba au Mexique, c'étaient justement les plongeurs les plus expérimentés, ayant aussi les consommations en gaz les plus faibles, qui formaient un groupe avec comme tâche d'installer les fils et les marqueurs pour les deux groupes. Le groupe le moins expérimenté suivait derrière.
  Chaque plongeur est personnellement responsable de dire NON dans une situation similaire et d'exiger le partage des plongeurs en des groupes plus équitables et plus petits.

- Plonger en dehors des limites d'expérience et de compétence personnelle:
  Nous avons tous déjà entendu parler de l'expert plongeur avec tout juste 80 plongées dans son carnet, plongeur ayant achevé ce nombre de plongées pour devenir présomptueux et trop sûr de soi. Des connaissances insuffisantes ou partielles peuvent devenir très dangereuses, spécialement dans le domaine de la plongée souterraine, de façon à ce qu'une seconde chance n'est pas offerte.
  Des analyses d'accidents mortels nous montrent que très souvent les victimes avaient entre 80 et 120 plongées.
  Lors de l'accident dans la cénote Calimba au Mexique, une des victimes avait tout juste 75 plongées dans son carnet. La seconde 125. Les deux survivants avaient tous les deux 300 plongées souterraines depuis le début leur certification il y a 32 années d'ici, ce qui fait une moyenne de 10 plongées souterraines par année.
  Pour cette raison, chaque plongeur devrait réaliser une évaluation de l'état actuel des capacités, de l'expérience et du niveau de condition physique de soi-même ainsi que des autres plongeurs de son groupe.
  Si un lapse de temps significatif s'est écoulé depuis la certification initiale du plongeur ou si le plongeur n'a pas pratiqué la plongée souterraine depuis longtemps, alors un recyclage ou une réévaluation par un instructeur s'impose avant de se remettre activement à la plongée souterraine.
  Lors de la planification de plongées, le déroulement doit obligatoirement être adapté au plus faible des participants. La dynamique de groups, la pression du groupe, la surestimation de ses propres capacités, un faux sentiment de sécurité provoqué par l'appartenance au groupe ou la plongée avec guide sont tous des facteurs qui peuvent provoquer le plongeur à outrepasser ses propres limites de savoir faire et d'expérience.
  Dans un grand groupe, on retrouve toujours des différences de niveau d'expérience et de savoir faire. L'utilisation de sites de plongée et la planification de plongées qui conviennent tout juste au plongeurs les plus expérimentés du groupe, amène des dangers potentiels et nuit gravement à l'environnement souterrain.
  La séparation en de petits groupes et la planification individuelle par groupe, permet à chaque plongeur de rester endéans ses limites personnelles. Cela peut aussi entrainer que les différents groupes d'une équipe aillent plonger à des sites distincts.

- Plonger avec un guide:
  Les guides de plongée sont engagés pour de nombreuses raisons. La raison principale vise cependant de vous faciliter la logistique lors de vos vacances de plongée et de vous communiquer un sentiment de confort et de sécurité plus élevée.
  Le sentiment d'une sécurité plus élevée peut cependant être trompeur selon les cas et dépend principalement de la planification et de la capacité de jugement du guide comme du comportement des autres plongeurs.
  Accompagnés d'un guide, certains plongeurs vont réaliser des plongées qu'ils n'iraient jamais faire de leur propre chef. Ils se mettent alors dans une situation très dangereuse de laquelle les guides et les clients devaient se protéger.

Le fait d'être accompagné par un guide entraîne de nombreux plongeurs à transposer leur propre responsabilité entièrement au guide. Ils se transforment en plongeurs spectateurs qui suivent aveuglément le guide au lieu de faire partie intégrante et active du groupe en étant des plongeurs autarcique et autosuffisant.
Cette négligence est aussi un comportement très dangereux et ne devrait être toléré sous aucune circonstance.
Les guides doivent agir en tant que professionnels et doivent être sciemment conscient de leur responsabilité et de leur obligation de résultat envers le client, spécialement en ce concerne la planification des plongées.
Comme but ultime, le guide doit viser la sécurité des plongeurs et la préservation du milieu souterrain. Le bon sens doit toujours trouver son application. Du bon sens est toujours demandé et lorsque une erreur de planification est commise, qu'elle soit commise dans le sens de plus de sécurité.
Il est d'une importance capitale que le guide prenne en compte le niveau d'expérience de chaque plongeur du groupe lorsqu'il planifie les plongées, qu'il choisisse le site de plongée en conséquence et organise la plongée en fonction. A côté de la composition des groupes, la taille de ceux-ci constitue un paramètre de planification très important pour la sélection du site de plongée et pour la planification de la plongée.
Les écoles de plongée qui engagent de tels guides ont le devoir de garantir que leurs guides respectent des standards raisonnables en termes de sécurité, de protection de l'environnement et de professionnalisme.
Entant que plongeur, client potentiel d'un guide, il vaut certainement la peine de poser les questions suivantes :

- v ***Existe-il aucun problème de communication linguistique ; est-ce que chacun peut comprendre l'autre, même lorsqu'il s'agit de sujets complexes ?***
- v ***Est-ce que le guide est certifié par une organisation de renom ou par une autorité compétente ?***
- v ***De quelle qualification et certification dispose le guide ?***
- v ***Est-ce que le guide peut apporter une preuve sur son statut actuel dans son organisation (statut actif) ?***
- v ***De quelles autres compétences, le guide, peut-il apporter une preuve ?***
- v ***Quel est l'expérience en terme de plongée souterraine du guide (depuis quant est-ce qu'il pratique la plongée souterraine, combien de plongées souterraines a-t-il réalisé) ?***
- v ***Quelle est l'expérience du guide en ce qui concerne le site choisi (est-ce qu'il connaît bien le site) ?***
- v ***Combien de plongeurs est-ce que le guide a formé durant les 6 derniers mois ?***
- v ***Est-ce que le guide habite la région ou est-ce qu'il est aussi un visiteur ?***
- v ***Est-ce le guide est capable de nommer d'autres plongeurs souterrains de renom ?***
- v ***Est-ce que le guide travaille pour un centre de plongée de renom ou est-ce qu'il travaille pour son propre compte ? Dans quel état se trouvent les locaux du centre de plongée ?***
- v ***Est-ce que le guide était déjà impliqué dans un accident de plongée ? Quel était son rôle dans l'affaire ?***
- v ***Est-ce que le client peut participer à un briefing d'un autre groupe pour se faire une idée de la qualité du guide ? Si oui, quel est son premier sentiment ?***
- v ***Combien de plongeurs, le guide accepte-t-il sur une plongée ?***
- v ***Demande le guide après sa philosophie en tant que leader ? Peux-tu l'approuver ?***
- v ***Est-ce que le guide s'intéresse à ton niveau de compétence et de formation ? Est-ce qu'il se renseigne sur ton équipement et ta configuration ? Est-ce qu'il demande ton certificat médical d'aptitude à la plongée ? Est-ce qu'il prévoit une brève évaluation de tes capacités ou une autre forme de contrôle (safety drill, etc.) ?***
- v ***Quelle est ton impression sur la personnalité, le comportement et l'apparence du guide ?***

- **Ces règles d'or peuvent vous éviter ta mort :**
  1) **Ne respirez jamais d'une bouteille que vous n'avez pas vous-même rempli ou analysé et qui n'est pas marquée à VOTRE nom.**
  2) **Ne respirez jamais dans une poche de gaz / d'air dans une grotte si vous n'êtes pas à 100% sûr que l'air / le gaz est réellement respirable.**
  3) **Ne jamais lâcher un fil d'Ariane sans utiliser un dévidoir de saut, attaché au fil d'Ariane.**
  4) **Ne jamais nager au-dessus d'un gap ou passer au-dessus d'un saut sans connecter les deux fils d'Ariane avec votre bobine de saut/gap**

5) **Ne jamais adapter le plongeur à la plongée, mais adapter la plongée au plongeur le moins expérimenté et au milieu souterrain.**

8.6 Modifications des règles générales de sécurité

Puisque c'est un fait acquis que les grottes ne sont pas toutes les mêmes et que certains facteurs importants varient considérablement d'un pays à l'autre, certaines fédérations nationales peuvent, sous certaines conditions, être autorisées à appliquer des règles différentes de celles qui sont citées plus haut. Ces modifications doivent être décidées par le comité technique national d'abord et être ensuite acceptées par le Cave Diving Working Group (Groupe de Travail Plongée Souterraine) de la CMAS. Cependant ces règles ne doivent pas être moins sûres que celles qui sont décrites dans les lignes précédentes.
Si des modifications sont requises, la fédération nationale du pays en question doit transmettre une demande écrite au Cave Diving Working Group (Groupe de Travail Plongée Souterraine) de la CMAS avec ses argumentations détaillées.
Les modifications demandées ne pourront être appliquées tant que le Comité Technique de la CMAS n'aura accepté les recommandations favorables du Cave Diving Working Group (Groupe de Travail Plongée Souterraine) et que cette décision n'aura été communiquée par écrit à la fédération en question.

8.7 Règles du FLAir

Les règles les plus importantes de la plongée souterraine peuvent se résumer à cette phrase mnémotechnique : (en allemand : règle des 3L = Luft – Licht - Leine)

Fil d'Ariane **- L**ampe **- A**ir

En général : ***Tout incident qui rend impossible le respect d'une de ces règles, quelle qu'en soit la raison, a pour conséquence l'abandon de la plongée et le retour vers l'entrée de la grotte. Dans certains cas très rares et spécifiques, il peut être préférable de s'échapper vers une poche d'air respirable de grandeur adéquate qui se trouve à proximité et qui est connue de tous les membres de la palanquée.***

Partie III:

Spécifications sur les brevets de plongeur souterrain

9. CMAS Plongeur Souterrain 1 / PS 1 (Plongeur en caverne)

9.1 Profil du plongeur – compétences

Il s'agit d'un plongeur souterrain de premier niveau qui a les compétences nécessaires pour manipuler et utiliser le matériel et les procédures adéquates qui lui permettent de planifier et d'effectuer des plongées en sécurité dans les cavernes ou dans la **zone 1 (lumière du jour)** des grottes.

Deux à quatre (au maximum) plongeurs brevetés PS 1 peuvent plonger sans la supervision d'un plongeur souterrain de niveau plus élevé, si :

- **a)** La caverne (ou la grotte) a tous les critères pour être classée en zone 1 (p.ex. taille des passages, fil d'Ariane, etc.).
- **b)** Le site de plongée leur est déjà familier.
- **c)** La situation actuelle du site (courent, visibilité) est identique, ou du moins ressemble beaucoup, à celle qu'ils ont rencontrée pendant leur formation.

Si seulement la condition **b)** n'est pas remplie, la présence d'un plongeur souterrain de niveau plus élevé (PS 2 et plus) et qui connaît bien le site est obligatoire. Ceci s'applique aussi si la palanquée se compose de plus de 4 personnes.
Si seulement la condition **c)** n'est pas remplie, un moniteur de plongée souterraine devra guider la palanquée. Au maximum 4 plongeurs souterrain par moniteur. Le déroulement de la plongée reste tout de même limité à la zone 1.
Toutes les plongées doivent être planifiées et effectuées de façon à ne pas nuire à la flore et à la faune. Il faudra laisser le site tel qu'il a été trouvé.

9.2 Conditions et exigences

9.2.1 Exigences à l'admission au cours

- Age minimal : 16 ans
- Plongeur CMAS ** ou équivalent
- 25 plongées inscrites dans le carnet de plongée
- 5 plongées de nuit inscrites dans le carnet de plongée
- Certificat médical datant de moins d'une année attestant l'aptitude à pratiquer la plongée
- Ev. évaluation d'admission réussie

9.2.2 Cours spéciaux recommandés

- Orientation / plongée boussole
- Plongée de nuit CMAS ou équivalent

9.2.3 Evaluation d'entrée (si nécessaire seulement)

Un test d'amission peut permettre de vérifier si le candidat remplit toutes les conditions d'un point de vue théorique, pratique et physique. Le candidat doit réussir tous les tests d'évaluation avant d'accéder au cours.

9.3 Durée minimum de la formation

Deux journées et demie (2.5)

9.4 Contenu minimum de la formation

3 leçons théoriques (3 heures / une demi-journée)

- Introduction : Définir la plongée souterraine sportive
- Développement et types de phénomènes karstiques, cavernes et grottes
- Protection et conservation de ces grottes
- Le Code de conduite (l'Etiquette) du plongeur souterrain CMAS (cf. annexe 8)
- Dangers et risques des grottes subaquatiques en général
- Définition de la zone 1

- Plan de formation du PS 1
- Matériel spécial pour la plongée en zone 1
- Fonctionnement et utilisation correcte du matériel nécessaire à la plongée en zone 1
- Règles générales de sécurité et procédures pour les cavernes et grottes
- Planification et préparation des plongées en zone 1
- Briefing et débriefing
- Rappel des lois physiques et de la physiologie appliquées à la plongée
- Techniques spécifiques de plongée en zone 1
- Procédures d'urgence

4 leçons pratiques (2 jours)

- 4 plongées dans au moins deux cavernes ou entrées de grotte différentes (zone 1), y compris les plongées d'évaluation. Un autre environnement avec plafond (caissons) peut être utilisé si les caractéristiques principales de la caverne sont maintenues.
- Plongées d'exercice : voir chapitre 1 (Règlement d'application et procédures)

9.5 Manuels et documentation

Ne sont admis que les manuels accrédités par le « Cave Diving Working Group » de la CMAS International. Pour les régions germanophones, le manuel accrédité « Höhlentauchen » de la CMAS.CH est recommandé par la CMAS.

9.6 Directeur de cours – assistants

Moniteur de Plongée Souterraine 1 CMAS actif. Les plongeurs PS 3 peuvent fonctionner comme assistants, mais jamais plus d'un SP 3 par moniteur.

9.7 Nombre de candidats par moniteur

- En eau libre, mais zone confinée : au maximum 6 candidats pour 1 moniteur / assistant.
- En zone 1 :
  - Au maximum 3 candidats pour 1 moniteur / assistant si les conditions sont normales ou encore meilleures.
  - Au maximum 2 candidats pour 1 moniteur / assistant si les conditions sont moins bonnes qu'en général, mais restent dans le cadre de la zone 1

9.8 Evaluation

a) Théorie

Les connaissances théoriques seront vérifiées par un examen écrit, type QCM, de 20 questions. Il couvrira les sujets suivants : standards / planification / urgences / développement des grottes et du karst / techniques de plongée souterraine / matériel / signes / physique / physiologie. Pour réussir, le candidat devra répondre correctement à au moins 80 % des questions.

b) Pratique

Les exercices standard pour le PS 1 sont dans l'annexe 6a. L'évaluation pratique se fera selon le principe de l'évaluation continue. Toutes les exigences requises seront testées et évaluées de façon répétée tout au long de la formation. Le brevet ne sera délivré que lorsque le candidat aura rempli toutes les conditions exigées.

9.9 Brevets

- Carte double face CMAS
- Diplôme A4 en papier

9.10 Reconnaissance internationale et équivalences des brevets

Ce brevet correspond au niveau « Cavern Diver » tel qu'il est défini par NACD, NSS, CDAA, PADI, NAUI, SSI, ANDI, TDI, IANTD et CDAA (inclus. Sinkhole Class 1).

9.11 Activités d'enseignement possibles

Aucune

10. CMAS Plongeur Souterrain 2 / PS 2 (Plongeur en grottes)

10.1. Profil du plongeur – compétences

Il s'agit d'un plongeur souterrain plus expérimenté qui a les compétences nécessaires pour manipuler et utiliser le matériel et les procédures adéquates qui lui permettent de planifier des plongées en sécurité dans la zone 2 et de les effectuer avec d'autres plongeurs souterrain de même niveau (ou supérieur).
Il possède les capacités nécessaires pour s'orienter même en condition de visibilité nulle soit par manque total de lumière (noir absolu) ou lors de brassage de sédiments et sera capable de trouver la sortie.
L'utilisation de Nitrox, jusqu'à 40 % est autorisée, pour autant qu'il possède le brevet de plongeur Nitrox.

Toutes les plongées doivent être planifiées et effectuées de façon à ne pas nuire à la flore et à la faune. Il faudra laisser le site tel qu'il a été trouvé.

10.2 Conditions et exigences

10.2.1 Exigences à l'admission au cours

- Age minimal: 18 ans
- Plongeur CMAS ** ou équivalent
- 50 plongées inscrites dans le carnet de plongée
- 10 plongées de nuit inscrites dans le carnet de plongée
- Brevet de PS 1 CMAS ou équivalent ou réussite du test d'évaluation préalable
- Brevet CMAS Nitrox ou équivalent
- Certificat médical datant de moins d'une année attestant l'aptitude à pratiquer la plongée
- Ev. évaluation d'admission réussie

10.2.2 Conditions additionnelles à remplir avant la fin du cours

- Au moins 4 plongées souterraine effectuées dans la zone 1 et dans deux grottes différentes depuis l'obtention du brevet PS 1

10.2.3 Autres cours spéciaux recommandés

- Gas Blender CMAS ou équivalent
- Manipulation de bouteilles relais (stage handling) ou équivalent
- Rescue Diver CMAS ou équivalent
- Plongeur sur épave CMAS ou équivalent

10.2.4 Evaluation d'entrée (si nécessaire seulement)

Un test d'entrée peut permettre de vérifier si le candidat remplit toutes les conditions du point de vue théorique, pratique et physique. Le candidat doit réussir tous les tests d'évaluation avant d'accéder au cours.

10.3 Durée minimum de la formation

Deux journées et demie (3.5)

10.4 Contenu minimum de la formation

4 leçons théoriques (4 heures / une demi-journée)

- Définition de la zone 2 et de la zone 3
- Plan de formation du PS 2 et règles de sécurité pour l'exploration des zones 2 et 3
- Utilité, fonctionnement et utilisation correcte du matériel nécessaire à la plongée souterraine en zone 2 en sécurité (y compris la pose du fil d'Ariane)
- Techniques spéciales de plongée en zone 2 avec planification, préparation, briefing et debriefing
- Planification et organisation de plongées en zone 1 et 2
- Spécificités de l'orientation sous-marine en milieu souterrain
- Causes, symptômes et effets de la narcose à l'azote et de l'essoufflement.
- Causes, symptômes et effets de la toxicité de l'oxygène

- Bases de l'utilisation du Nitrox (avec particularités en grottes)
- Paramètres importants de la décompression et techniques, en particulier la décompression à l'oxygène pur.
- Calcul de la consommation et de l'approvisionnement du mélange respiré, application de la règle des tiers, exceptions à cette règle et leurs raisons d'être.
- Analyse et évaluation des accidents de plongée
- Application des premiers secours pour un plongeur accidenté
- Organisation des secours et alarme des services professionnels
- Cartographie des grottes (sections, distances, topographie)
- Le Code de conduite (l'Etiquette) du plongeur souterrain CMAS (cf. annexe 8)
- Protection et préservation des grottes

4 leçons pratiques (3 jours)

- 6 plongées dans au moins trois (3) grottes différentes en zone 2.
- Plongées d'exercice : voir chapitre « Règlement d'application et procédures »

10.5 Manuels et documentation

Ne sont admis que les manuels accrédités par le « Cave Diving Working Group » de la CMAS International. Pour les régions germanophones, le manuel accrédité « Höhlentauchen » de la CMAS.CH est recommandé par la CMAS.

10.6 Directeur de cours – assistants

Au moins 1 Moniteur de Plongée Souterraine 2 CMAS (MPS2) actif. Les Moniteurs de Plongée Souterraine 1 (MPS1) peuvent fonctionner comme assistants, mais jamais plus de deux MPS1 par moniteur MPS2. Dans certaines situations des candidats MPS1 peuvent fonctionner comme assistants pendant leur formation. Il doivent remplir les conditions suivantes : M* / 20 ans / 300 plongées / 30 plongées souterraine en zone 2 + 20 plongées en zone 3 / dans au moins 10 grottes différentes.

10.7 Nombre de candidats par moniteur

- En eau libre, mais zone confinée : au maximum 6 candidats pour 1 moniteur / assistant.
- En zone 1 : au maximum 3 candidats pour 1 moniteur / assistant
- En zone 2 :
  - au maximum 2 candidats pour 1 moniteur / assistant si les conditions sont normales.
  - au maximum 3 candidats pour 1 moniteur / assistant si les conditions sont excellentes du point de vue visibilité, courant, sédiments, température, facilité du site etc. et lorsqu'on plonge uniquement à l'air (décompression à l'Oxygène pur autorisée)

10.8 Evaluation

a) Théorie

Les connaissances théoriques seront vérifiées par un examen écrit, type QCM, de 30 questions. Il couvrira les sujets suivants : standards / planification et organisation / urgences / développement des grottes et du karst / zones / techniques de plongée souterraine / orientation sous l'eau / matériel / signes / gaz et mélanges / décompression.
Pour réussir, le candidat devra répondre correctement à au moins 80 % des questions.

b) Pratique

Les exercices standard pour le PS 2 sont dans l'annexe 6b.
L'évaluation pratique se fera selon le principe de l'évaluation continue. Toutes les exigences requises seront testées et évaluées de façon répétée tout au long de la formation. Le brevet ne sera délivré que lorsque le candidat aura rempli toutes les conditions exigées.

10.9 Brevets

- Carte double face CMAS
- Diplôme A4 en papier

10.10 Reconnaissance internationale et équivalences des brevets

Ce brevet correspond au niveau « Apprentice Cave Diver » tel qu'il est défini par des organisations telles que NACD, NSS, et « Cave Diver » selon CDAA (inclus Sinkhole Class 2).

10.11 Activités d'enseignement possibles

- Peut fonctionner comme chef de palanquée (guide) avec des plongeurs PS 1 certifiés dans la zone 1 selon les conditions décrites dans le chapitre « PS 1 / Profil du plongeur – compétences ».

11. Plongeur Souterrain 3 CMAS / PS 3 (Plongeur en grottes avancé)

11.1 Profil du plongeur – compétences

Il s'agit d'un plongeur souterrain hautement expérimenté. Il a les compétences nécessaires pour manipuler et utiliser tout le matériel et les procédures adéquates qui lui permettent de planifier, préparer et organiser des plongées en sécurité dans la zone 3 et de les effectuer avec d'autres plongeurs souterrain de même niveau.

Il possède les capacités nécessaires pour fonctionner comme chef de palanquée et guider d'autres plongeurs souterrain de même niveau ou inférieur dans leurs zones correspondantes.
En présence d'une équipe de soutien, il peut effectuer des plongées temporaires en solo pour explorer ou pénétrer une grotte.

Il a les connaissances et les compétences qui lui permettent de maîtriser les procédures et techniques spécifiques à l'établissement de dépôts et de bouteilles de palier, exécuter des pénétrations de longue distance, maîtriser des resserrements ou des puisards, utiliser les divers mélanges Nitrox et la décompression à l'oxygène pur.
Les plongées au Nitrox supérieur à 40 % et l'utilisation de l'oxygène pur pour la décompression sont autorisées, pour autant que le plongeur soit porteur du brevet Nitrox Advanced. Ce brevet est vivement conseillé, quoi qu'il en soit.

Il maîtrise les techniques de pose de fil d'Ariane, qu'il soit permanent ou provisoire. Il sait manier les sauts, réparer les gaps. Il sait s'orienter même en condition de visibilité nulle soit par manque total de lumière (noir absolu) ou lors de brassage de sédiments et sera capable de trouver la sortie.

Toutes les plongées doivent être planifiées et effectuées de façon à ne pas nuire à la flore et à la faune. Il faudra laisser le site tel qu'il a été trouvé.

11.2 Conditions et exigences

11.2.1 Exigences à l'admission au cours

- Age minimal: 18 ans
- Plongeur CMAS *** ou équivalent
- 100 plongées inscrites dans le carnet de plongée
- 20 plongées de nuit inscrites dans le carnet de plongée
- Brevet PS 2 CMAS ou équivalent
- Rescue Diver CMAS ou équivalent si pas intégré dans la formation de plongeur ***
- Manipulation de bouteilles relais ; cours spécial précédant la formation PS 3
- Brevet Nitrox Avancé CMAS ou équivalent
- Certificat médical datant de moins d'une année attestant l'aptitude à pratiquer la plongée
- Ev. évaluation d'admission réussie

11.2.2 Conditions additionnelles à remplir avant la fin du cours

- Au moins 8 plongées souterraine effectuées dans la zone 2 et dans 4 grottes différentes depuis l'obtention du brevet PS 2

11.2.3 Autres cours spéciaux recommandés

- Tous les cours spéciaux recommandés pour le PS 2
- Brevet de sauvetage (premiers secours et CPR) délivré par un organisme national reconnu

11.2.4 Evaluation d'entrée (si nécessaire seulement)

Un test d'entrée peut permettre de vérifier si le candidat remplit toutes les conditions du point de vue théorique, pratique et physique. Le candidat doit réussir tous les tests d'évaluation avant d'accéder au cours.

11.3 Durée minimum de la formation

Cinq journées et demie (5.5)

11.4 Contenu minimum de la formation

8 leçons théoriques (8 heures / une journée)

- Plan de formation et standards complets
- Définition des zones 1 à 3
- Plan de formation CMAS et règles de sécurité pour l'exploration des zones 2 et 3
- Standards de formations et règles de sécurité pour l'exploration en toute sécurité des zones 2 et 3
- Fonctionnement et utilisation correcte du matériel nécessaire à la plongée souterraine en zone 3 en sécurité (y compris fil d'Ariane)
- Techniques spécifiques de plongée en zone 2 et 3 y compris les procédures détaillées pour la planification, l'organisation, la préparation, le briefing et le débriefing des plongées en zone 2 et 3
- Exigences spécifiques à l'orientation en plongées souterraine
- Techniques spécifiques et procédures spéciales comme : organiser les dépôts de bouteilles, pénétrations de longue distance, utilisation des bouteilles de palier, maîtrise des resserrements et puisards.
- Bases de l'utilisation des scooters et des recycleurs en plongée souterraine
- Bases de l'utilisation du Nitrox et du Trimix
- Causes, symptômes et effets de la narcose à l'azote, de la toxicité de l'oxygène et de l'essoufflement.
- Paramètres importants de la décompression et techniques, en particulier la décompression à l'oxygène pur.
- Calcul de la consommation et de l'approvisionnement du mélange respiré, application de la règle des tiers, exceptions à cette règle et leurs raisons d'être.
- Exécution de manoeuvres de sauvetage en grotte et gestion complète de l'accident.
- Analyse et évaluation des accidents de plongée
- Premiers secours et réanimation
- Organisation des secours et alarme des services professionnels
- Cartographie des grottes (sections, distances, topographie)
- Le Code de conduite (l'Etiquette) du plongeur souterrain CMAS (cf. annexe 8)
- Protection et préservation des grottes

8 leçons pratiques (sur au moins 5 jours)

- 8 plongées dans au moins 4 grottes différentes en zone 3; le plus tard après 5 plongées, une pause d'une demi-journée est obligatoire!.
- Plongées d'exercice : voir chapitre « Règlement d'application et procédures »

11.5 Manuels et documentation

Ne sont admis que les manuels accrédités par le « Cave Diving Working Group » de la CMAS International. Pour les régions germanophones, le manuel accrédité « Höhlentauchen » de la CMAS.CH est recommandé par la CMAS.

11.6 Directeur de cours – assistants

Au moins 2 Moniteurs de Plongée Souterraine 2 CMAS (MPS2) actifs. Exceptionnellement un de ces deux MPS2 peut avoir un brevet d'une autre organisation reconnue (p. ex. NACD, NSS). Cependant le responsable du cours sera toujours un moniteur CMAS.
Les Moniteurs de Plongée Souterraine 1 (MPS1) peuvent fonctionner comme assistants, mais jamais plus de deux MPS1 par moniteur MPS2.

11.7 Nombre de candidats par moniteur

- En eau libre, mais zone confinée : au maximum 4 candidats pour 1 moniteur / assistant.
- En zone 1 : au maximum 3 candidats pour 1 moniteur / assistant
- En zone 2 :
  - Au maximum 2 candidats pour 1 moniteur / assistant si les conditions sont normales.
  - Au maximum 3 candidats pour 1 moniteur / assistant si les conditions sont excellentes du point de vue visibilité, courant, sédiments, température, facilité du site etc. ET lorsqu'on plonge uniquement à l'air (décompression à l'Oxygène pur autorisée)

- En zone 3 : au maximum 2 candidats par moniteur / assistant si les conditions sont normales. Le rapport sera de 1 : 1 si la situation est moins bonne.

11.8 Evaluation

a) Théorie

Les connaissances théoriques seront vérifiées par un examen écrit de 40 questions (30 QCM et 10 questions ouvertes). Il couvrira les sujets suivants : plan de formation / standards / planification et organisation / urgences / développement des grottes et du karst / zones / techniques de plongée souterraine / orientation sous l'eau / matériel / signes / physique / physiologie / gaz et mélanges / décompression / aspects légaux et juridiques.
Pour réussir, le candidat devra répondre correctement à au moins 80 % des questions.

b) Pratique

Les exercices standard pour le PS 3 sont dans l'annexe 6c.
L'évaluation pratique se fera selon le principe de l'évaluation continue. Toutes les exigences requises seront testées et évaluées de façon répétée tout au long de la formation. Le brevet ne sera délivré que lorsque le candidat aura rempli toutes les conditions exigées.

11.9 Brevets

- Carte CMAS double face
- Diplôme A4 en papier

11.10 Reconnaissance internationale et équivalences des brevets

Ce brevet correspond au niveau Full Cave Diver (y c. stage diving) tel qu'il est défini par des organisations telles que la NACD et la NSS, et comme niveau «pénétration» selon la CDAA (y c. Sinkhole Class 3).

11.11 Activités d'enseignement possibles

- Peut fonctionner comme chef de palanquée (guide) avec des plongeurs PS 1 à PS 3 certifiés dans leurs zones correspondantes.
- Peut fonctionner comme assistant pour le cours de PS 1 sous la direction et la supervision directes d'un moniteur de plongée souterraine actif.
- Attention : pour fonctionner comme assistant, le PS 3 doit posséder un brevet de sauvetage (premiers secours et CPR) d'un organisme national reconnu.
- En tant que candidat Moniteur MPS1, il peut aussi fonctionner comme assistant lors de cours pour PS2 sous la direction et la supervision directes d'un moniteur de plongée souterraine MPS2 actif.

12. Résumé des plus importants paramètres du plan de formation CMAS pour les brevets PS1 à PS3

12.1 Conditions de participation et contenu des formations

titre CMAS	Cave Diver 1	Cave Diver 2	Cave Diver 3
français	Plongeur Souterrain 1 (PS1)	Plongeur Souterrain 2 (PS2)	Plongeur Souterrain 3 (PS3)
	16	18	18
brevet de plongée requis	Plongeur CMAS ** ou équivalent	plongeur CMAS ** ou équivalent	plongeur CMAS *** ou équivalent
spécialités *recommandées*	Plongée de nuit, orientation	Plongée sur épaves, Gas Blender, plongeur de sauvetage	1st aid & CPR
spécialités *obligatoires*	---	Plongeur Nitrox	Plongeur Nitrox avancé, plongeur de sauvetage
brevet de plongée souterraine requis	---	plongeur souterrain 1	plongeur souterrain 2
nbre de plongées min. requis	25	50	100
nbre de plongées souterraines min. requis	0	4/zone 1, en 2 cavernes	8 / zone 2 / 4 grottes
durée minimale du cours	2.5	3.5	5.5
nbre minimum de cours théoriques	3	4	8
nbre minimum de cours pratiques	4	6	8
nbre minimum de plongées	4 /zone 1 dans 2 grottes	6 /zone 2 dans 3 grottes depuis SP1	8 / zone 3 dans 4 grottes depuis SP2
ratio moniteur/élève en eau libre	1:6	1:6	1:4
ratio moniteur/élève sous plafond	1:3 (cond. moy.) / 1:2 (sous moy.)	z1: 1:3 / z2: 1:2 (cond. moy.) / 1:3 (au dessus moy.)	z1: 1:3 / z2: 1:2 (moy.) & 1:3 (au dessus moy.) / z3: 1:2 (max.)
fil d'ariane permanent posé	oui	non	non
étroitures	non (2 plongeurs en même temps)	non (2 plongeurs en même temps)	oui
visibilité minimale (m)	*>=10*	*>=3 et <10*	*0 à <3*
présence galeries latérales	non	oui	oui
profondeur maximale (m)	20	30	40 (EAD)
distance de pénétration (m)	dans la zone de lumière naturelle	jusqu'aux tiers bi-bouteilles	tiers de l'ensemble du gaz emporté
distance maximale de la surface (m)	50	illimité	illimité
gaz pour la plongée	air seulement	air / Nitrox *)	air / Nitrox, Trimix ***)
nbre min. des bouteilles / min. volume de gaz	1 / 2000bar*litres	2 / 3000 bar*litres %)	2 / 4000 bar*litres %)
bouteilles relais	non	non	oui
paliers de décompression	non	oui	oui
gaz pour la décompression	---	air / Nitrox / O2 **)	air / Nitrox / O2 **)
masque de réserve	oui, 1 par groupe	oui, 1 par plongeur	oui, 1 par plongeur
long tuyau pour détendeur (2m)	oui (1)	oui (1)	oui (1)
capacité du dévidoir Safety par plongeur (m)	1 x 50 (zone 1)	1 x 50 (zone 2)	1 x 50 (zone 3)
capacité du dévidoir Gap/Jump par plongeur (m)	non	1 x 30 (zone 2)	1 x 30 (zone 3)
capacité du dévidoir Primary par groupe (m)	1 x 50 (zone 1)	1 x 80 (zone 2)	1 x 80 (zone 3)
nombre min. de lampes	2 (zone 1)	3 (zone 2)	3 (zone 3)
plongée solo	non	non	non, seul. tâches particulières
divemastering/chef de palanquée +)	non	non	oui, jusqu'au PS3
assistance pendant stages / niveau	non	non	oui; PS1 (cavernes)
propulseurs (DPV, scooter)	non	non	non, cours spécial
recycleurs	non	non	non, cours spécial
examin théorique / type	cm	cm	cm + tl ++)
nbre de questions	20	30	40 (cm) + 10 (tl)
min. taux de succès	80%	80%	80%

+) sous la supervision d'un moniteur de plongée souterraine (tout niveau) — *) Plongeur Nitrox — ***) Brevet de plongeur Trimix

%) bouteilles séparées ou reliées par pont à isolation — ++) cm= choix multiple / tl = texte libre — **) Plongeur Nitrox avancé — DPV= propulseur

12.2 Activités d'enseignement

Brevet → / ↓ Cours / Niveau Plongeur	Plongeur Souterrain 1 (PS1)	Plongeur Souterrain 2 (PS2)	Plongeur Souterrain 3 (PS3)	Candidat MPS1
Plongeur Souterrain 1	***P (z1)***	***P (z1), G***	***P (z1), G, A***	***P (z1), G, A***
Plongeur Souterrain 2	---	***P (z2)***	***P (z2), G***	***P (z2), G, A***
Plongeur Souterrain 3	---	---	***P (z3), G***	***P (z3), G***

Légende:

G: Guide (accompagnement) — ***P: Plongeur, Membre groupe***

A: Assistent — ***z1,2,3: Zones 1,2,3***

Candidat: Toutes conditions d'admission remplies, examen théorique réussi

Partie IV:

Spécifications sur les brevets de moniteur de la plongée souterraine

13. CMAS Moniteur de Plongée Souterraine 1 / MPS1 (Cavern Diving Instructor)

13.1 Profil du moniteur – compétences

C'est un plongeur souterrain compétent et hautement expérimenté avec le premier niveau de l'enseignement de la plongée souterraine. Il a acquis auparavant un niveau de PS3 ou « Full Cave Diver » et de Moniteur M* CMAS (ou équivalent).
Il a les compétences et l'expérience, nécessaires pour enseigner en classe, en piscine, en eau libre et dans la zone 1 et il peut organiser et diriger des cours de PS1 sous sa seule responsabilité. Il peut aussi fonctionner comme assistant lors des cours PS2 et PS3.

13.2 Conditions et exigences

13.2.1 Exigences à l'admission au cours

- Age minimal: 20 ans
- Membre de la fédération nationale depuis au moins 1 année (doit être à jour / en règle !) et en bonne entente. Pour les moniteurs qui viennent de suivre un cours cross-over vers la nouvelle fédération, cette règle s'applique au temps d'adhésion à la fédération dont ils viennent.
- Brevet PS 3 CMAS ou équivalent (Full/Stage Cave Diver NACD/NSS ou CDAA Pénétration Diver, inclus Type 3 Sink Hole) depuis au moins une année.
- Brevet de Moniteur M* CMAS actif ou équivalent.
- Brevet de sauvetage (premiers secours et CPR) d'un organisme national reconnu.
- Certificat médical datant de moins d'une année attestant l'aptitude à pratiquer la plongée.
- Direction de plongeurs : depuis l'obtention du brevet PS3, 10 plongées souterraine en zone 2 et 5 plongées souterraine en zone 3 comme chef de palanquée (divemaster) pendant des plongées guidées (certifiées par écrit par le moniteur MPS2 ou MPS3 responsable).
- Ev. évaluation d'admission réussie.

13.2.2 Conditions à remplir avant la fin du cours

- Au moins 200 plongées
- Au moins 50 plongées "sous voûte", dont
  - au moins 20 en zone 2 et
  - au moins10 en zone 3, dont 5 dans la zone des 40+ m de profondeur
  - dans au moins 10 grottes différentes

  (certifié par écrit par un moniteur MPS2)
- Enseignement :
  - Assistant pendant 2 cours complets de PS 1 CMAS (certifiées par le directeur de cours)

13.2.3 Cours spéciaux recommandés

- Techniques verticales (grimper)

13.2.4 Cours spéciaux obligatoires

- comme PS 3

13.2.5 Evaluation d'entrée (si nécessaire seulement)

Un test d'entrée peut permettre de vérifier si le candidat remplit toutes les conditions du point de vue théorique, pratique et physique. Le candidat doit réussir tous les tests d'évaluation avant d'accéder du cours.

13.3 Contenu minimum de la formation

- Principes de l'enseignement (méthodologie, supports etc…) si ce sujet n'a pas déjà été traité lors de la formation de moniteur standard.
- Standards et règles de sécurité pour les plongeurs souterrain PS 1 et PS 2 et pour les zones 1 et 2
- Techniques spécifiques à la formation en zone 1
- Matériel nécessaire dans les zones 1 et 2
- Toutes les techniques de plongée nécessaires dans les zones 1 et 2

- Eléments de base des premiers secours et du sauvetage (techniques, organisation)
- Aspects légaux de l'enseignement en général et de la formation de plongeurs en particulier

13.4 Evaluation

a) Théorie

Les connaissances théoriques seront jugées par un examen écrit. Le test théorique sera fait de façon à s'assurer que le candidat possède les connaissances théoriques selon les exigences susmentionnées. L'examen comporte 50 questions à choix multiples. Les sujets et autres détails en rapport avec l'examen sont traités dans l'annexe 7.
Pour réussir, le candidat devra répondre correctement à au moins 80 % des questions.

b) Pratique de la plongée souterraine

L'évaluation pratique se fera selon le principe de l'évaluation continue. Toutes les exigences requises seront testées et évaluées de façon répétée tout au long de la formation. Le brevet ne sera délivré que lorsque le candidat aura rempli toutes les conditions exigées.
De façon générale, le candidat MPS1 doit être capable d'exécuter en perfection tous les exercices demandés pour les niveaux PS1 et PS2.
Pour chaque exercices, l'évaluation du candidat doit se faire par au moins deux (2) Moniteurs de Plongée Souterraine 3 et être effectuée selon des formulaires d'évaluations standardisés.

c) Enseignement théorique

Le candidat doit donner au moins deux leçons théoriques lors d'un cours réel de PS 1 ou PS 2. Il doit obtenir la cote minimale « C » lors de son évaluation qui doit être effectuée par au moins deux Moniteurs de Plongée Souterraine 3 selon des formulaires standardisés d'évaluation.

d) enseignement pratique

Le candidat doit donner au moins deux leçons pratiques lors d'un cours réel de PS 1 ou PS 2. Il doit obtenir la cote minimale « C » lors de son évaluation qui doit être effectuée par au moins deux Moniteurs de Plongée Souterraine 3 selon des formulaires standardisés d'évaluation.

e) Exigences générales / Niveau général de compétences

Avant d'être certifié, le candidat doit avoir démontré sa capacité à ;

- comprendre parfaitement le plan de formation de la plongée souterraine CMAS en insistant sur les niveaux PS 1 et PS 2
- expliquer en détail toutes les règles de gestion de l'air et des mélanges ainsi que les circonstances dans lesquelles elles s'appliquent
- expliquer les exigences envers le matériel utilisé au-delà de la zone 1 et leur raison d'être
- enseigner et expliquer le contenu pratique et théorique d'un cours PS 1, en classe, à l'extérieur (sur terre et dans l'eau) ainsi que dans la zone 1
- conduire, superviser et contrôler une palanquée en zone 1, 2 et 3 en toute sécurité
- former / instruire un groupe dans les zones 1 et 2
- communiquer efficacement et en continu avec son groupe
- se comporter correctement en tant que moniteur de plongée souterraine CMAS

13.5 Activités d'enseignement possibles

- Peut fonctionner comme chef de palanquée (guide) avec des plongeurs et moniteurs de plongée souterraine certifiés de tout niveau dans leurs zones correspondantes.
- Peut planifier, organiser et exécuter un cours complet PS 1 sous sa seule responsabilité (cours théoriques et pratiques, conduire des plongées, entraîner dans l'eau, évaluer et délivrer les brevets). La Commission technique nationale peut contrôler en tout temps le bon déroulement du cours ou des examens.
- Peut fonctionner en tant qu'assistant lors des cours PS 2 sous la supervision directe d'au moins un moniteur MPS2 actif.
- Peut fonctionner en tant qu'assistant lors des cours PS 3 (mais ne peut pas évaluer les candidats) sous la supervision d'au moins deux (2) moniteurs MPS2 actifs.

13.6 Organisation de la formation

La formation et l'entraînement du candidat sera planifiée et exécutée par un groupe d'au moins deux Moniteurs de Plongée Souterraine 3 (MPS3) actifs, délégués par la commission technique nationale. Des moniteurs MPS2 actifs expérimentés peuvent fonctionner en tant qu'assistants.

13.7 Brevets

- Carte double face CMAS
- Diplôme A4 en papier

13.8 Reconnaissance internationale et équivalences des brevets

Au vu des compétences, ce brevet correspond au brevet « Cavern Diving Instructor » tel qu'il est défini par des organisations comme NACD, NSS et CDAA.

14. CMAS Moniteur de Plongée Souterraine 2 / MPS2 (Full Cave Diving Instructor)

14.1 Profil du moniteur – compétences

C'est un moniteur de plongée souterraine compétent et expérimenté qui a acquis auparavant un niveau de MPS1 et de Moniteur M** CMAS (ou équivalent).
Il a les compétences et l'expérience nécessaire pour guider et enseigner en classe, en piscine, en eau libre ainsi que dans les zones 1 à 3.

14.2 Conditions et exigences

14.2.1 Exigences à l'admission au cours

- Age minimal: 25 ans
- Membre de la fédération nationale depuis au moins 2 ans et en bonne entente. Pour les moniteurs qui viennent de suivre un cours cross-over vers la nouvelle fédération, cette règle s'applique au temps d'adhésion à la fédération de laquelle ils viennent.
- Brevet de Moniteur M** CMAS actif ou équivalent.
- Brevet MPS1 CMAS actif ou équivalent, depuis au moins une année.
- Brevet de sauvetage (premiers secours et CPR) d'un organisme national reconnu.
- Certificat médical datant de moins d'une année attestant l'aptitude à pratiquer la plongée.
- Direction de plongeurs : depuis l'obtention du brevet MPS1, 5 plongées souterraine en zone 2 et 10 plongées souterraine en zone 3 comme chef de palanquée (dive master) pendant des plongées guidées (certifiées par écrit par le moniteur MPS2 ou MPS3 responsable).
- Ev. évaluation d'admission réussie.

14.2.2 Conditions additionnelles à remplir avant la fin du cours

- Au moins 300 plongées
- Au moins 100 plongées souterraine dont
  - au moins 50 en zone 2 et 3
  - au moins 20 plongées en zone 3, dont 5 dans la zone des 40 m de profondeur depuis l'obtention du brevet MPS1
  - dans au moins 15 grottes différentes

  (certifiées par écrit par un moniteur MPS2 ou MPS3)
- Enseignement :
- organisation et exécution d'au moins 2 cours complets PS 1 CMAS
- assistant pendant 2 cours complets de PS 2 CMAS
- assistant pendant 1 cours complet de PS 3 CMAS
- (certifié par le directeur de cours / moniteur MPS 2 ou 3)

14.2.3 Autres cours spéciaux recommandés

* comme MPS1

14.2.4 Cours spéciaux obligatoires

* comme MPS1

14.2.5 Evaluation d'entrée (si nécessaire seulement)

Un test d'entrée peut permettre de vérifier si le candidat remplit toutes les conditions du point de vue théorique, pratique et physique. Le candidat doit réussir tous les tests d'évaluation avant d'accéder au cours.

14.3 Contenu minimum de la formation

- Principes de l'enseignement de la plongée souterraine en général et de la formation des moniteurs de plongées souterraine MPS1 en particulier
- Méthodes d'enseignement pour l'exploration des zones 1 à 3

- Matériel nécessaire dans les zones 1 à 3
- Toutes les techniques de plongée nécessaires dans la zone 3
- Bases des premiers secours et du sauvetage (techniques, organisation)
- Aspects légaux de l'enseignement en général et de la formation de plongeurs en particulier

14.4 Evaluation

a) Théorie

Les connaissances théoriques seront jugées par un examen écrit. Le test théorique sera fait de façon à s'assurer que le candidat possède les connaissances théoriques selon les exigences susmentionnées. L'examen comporte 40 questions à choix multiples et 10 questions ouvertes. Les sujets et autres détails en rapport avec l'examen sont traités dans l'annexe 7.
Pour réussir, le candidat devra répondre correctement à au moins 80 % des questions.

b) Pratique de la plongée souterraine

L'évaluation pratique se fera selon le principe de l'évaluation continue. Toutes les exigences requises seront testées et évaluées de façon répétée tout au long de la formation. Le brevet ne sera délivré que lorsque le candidat aura rempli toutes les conditions exigées.
En général, un moniteur MPS 2 doit démontrer à la perfection tous les exercices du niveau PS1 à PS3. Le candidat doit être évalué par au moins deux « CMAS Moniteurs de Plongée Souterraine 3 » selon des formulaires d'évaluation standardisés.

c) Enseignement théorique

Le candidat doit donner au moins deux leçons théoriques lors d'un cours réel de PS 2 et PS 3. Il doit obtenir la cote minimale « C » lors de son évaluation qui doit être effectuée par au moins deux « CMAS Moniteurs de Plongée Souterraine 3 » selon des formulaires standardisés d'évaluation.

d) Enseignement pratique

Le candidat doit donner au moins deux leçons pratiques lors d'un cours réel de PS 2 et PS 3. Il doit obtenir la cote minimale « C » lors de son évaluation qui doit être effectuée par au moins deux « CMAS Moniteurs de Plongée Souterraine 3 » (MPS3) selon des formulaires standardisés d'évaluation.

e) Exigences générales / Niveau général de compétences

Avant d'être certifié, le candidat doit avoir démontré sa capacité à :

- Maîtriser totalement le plan de formation de la plongée souterraine CMAS en insistant sur les niveaux PS 1 à PS 3.
- Expliquer en détail toutes les règles de gestion de l'air et des mélanges et en quelle circonstance on les applique.
- Expliquer les exigences envers le matériel utilisé dans chaque zone, en particulier la zone 3, et leur raison d'être.
- Enseigner et expliquer la totalité du contenu pratique et théorique du cours PS 1, en classe, à l'extérieur (sur terre et dans l'eau) et dans la zones 1.
- Conduire, superviser et contrôler une palanquée en zone 1 à 3 en toute sécurité
- Former / instruire un groupe dans les zones 1 et 2
- Démontrer une communication efficace et en continu avec son groupe en toute situation
- Se comporter correctement en tant que moniteur de plongée souterraine CMAS
- Coopérer et participer à la formation des nouveaux moniteurs MPS1 CMAS

14.5 Activités d'enseignement possibles

- Peut fonctionner comme chef de palanquée (guide) avec des plongeurs et moniteurs de plongée souterraine certifiés de tout niveau dans leurs zones correspondantes
- Peut planifier, organiser et exécuter un cours complet PS 1 et PS 2 sous sa seule responsabilité (cours théoriques et pratiques, conduire des plongées, entraîner dans l'eau, évaluer et délivrer les brevets). La Commission technique nationale peut contrôler en tout temps le bon déroulement du cours ou des examens.
- Sur délégation de la commission technique nationale, au moins deux moniteurs MPS2 actifs ensemble, peuvent planifier, organiser et exécuter un cours complet PS 3 (cours théoriques et pratiques, conduire des plongées, entraîner dans l'eau, évaluer et délivrer les brevets). La Commission technique nationale peut contrôler en tout temps le bon déroulement du cours ou des examens.

- Peut fonctionner en tant qu'assistant lors des cours MPS1 et évaluer les candidats sous la supervision des directeurs du cours (au moins deux (2) CMAS Moniteur de Plongée Souterraine 3).
- Les candidats MPS 3 (officiellement nommés) peuvent fonctionner en tant qu'assistants lors de cours pour moniteurs MPS2 (mais ne peuvent pas évaluer les candidats).

14.6 Organisation de la formation

La formation et l'entraînement du candidat sera planifiée et exécutée au plan national par un groupe d'au moins deux moniteurs de plongée souterraine MPS3 actifs, délégués par la commission technique nationale.

14.7 Brevets

- Carte double-face CMAS
- Diplôme A4 en papier

14.8 Reconnaissance internationale et équivalences des brevets

Au vu des compétences, ce brevet correspond au brevet « Full Cave Diving Instructor » tel qu'il est défini par les organisations comme NACD, NSS et CDAA. Cependant, dans le système CMAS, un « full cave diving instructor » ne peut pas fonctionner en tant que directeur de cours PS3 tout seul mais uniquement en coopération avec un autre MPS2.

15. CMAS Moniteur de Plongée Souterraine 3 / MPS3 (Cave Diving Staff Instructor CMAS)

15.1 Profil du moniteur – compétences

C'est le moniteur de plongée souterraine hautement expérimenté de la plus haute compétence. Il a acquis auparavant un niveau de MPS2 et de Moniteur M** CMAS (ou équivalent) et il peut démontrer avoir accompli toutes les activités exigées.
Il a les compétences et l'expérience nécessaires pour développer, organiser, accomplir, diriger, coordonner et contrôler la formation des plongeurs et moniteurs de plongée souterraine de tous les niveaux, tant sur le plan national que sur le plan international. Il est le formateur des moniteurs nationaux (formateur de formateurs).

En principe les candidats au grade de staff instructor (MPS3) sont choisis parmi les moniteurs MPS2 qui ont une longue expérience de la plongée souterraine et de son enseignement à tous les niveaux sur le plan national et éventuellement aussi sur le plan international.

Il doit pouvoir adapter les techniques et schémas d'enseignement actuels à l'évolution de la demande sur le terrain et développer des nouveaux plans de formation et leurs structures. Il doit s'impliquer dans diverses commissions nationales et internationales et garder des contacts avec les autres fédérations. Il doit savoir négocier avec ces fédérations sur tous les plans.

La formation (si proposée) et la nomination sont du ressort de la commission technique nationale.

15.2 Conditions et exigences pour une nomination possible

15.2.1 Exigences pour être nommé candidat (admission)

- Age minimal: 30 ans.
- Membre de la fédération nationale depuis au moins 5 ans et en bonne entente. A ce niveau **il n'y a pas** de cours « cross-over » !
- Brevet de Moniteur M** CMAS actif ou équivalent depuis au moins deux ans.
- Brevet MPS2 CMAS actif ou équivalent, depuis au moins deux ans.
- Au moins 500 plongées en total
- Au moins 200 plongées souterraine dont
  - au moins 100 en zones 2 et 3,
  - Au moins 20 plongées en zone 3 depuis l'obtention du brevet MPS2, dont 5 dans la zone des 40+m de profondeur
  - dans au moins 20 grottes différentes

  (certifiées par écrit par un moniteur MPS2 ou MPS3)
- Brevet de sauvetage (premiers secours et CPR) d'un organisme national reconnu.
- Certificat médical datant de moins d'une année attestant l'aptitude à pratiquer la plongée.
- Formations effectuées :
  - Au moins trois ans d'expérience dans l'enseignement de la plongée souterraine aux niveaux PS1 à PS3
  - Avoir dirigé comme directeur sous sa propre responsabilité un (1) stage PS2 et deux (2) stages PS3 depuis avoir obtenu le brevet MPS2
  - Assistant et co-examinateur à au moins deux (2) cours de moniteur CMAS MPS1, sous la supervision de deux (2) Staff Instructor CMAS
  - (confirmation écrite par l'instructeur responsable du cours)
- Il doit connaître les structures et les plans de formation des autres fédérations internationales.

15.2.2 Conditions additionnelles à remplir pendant le période de stage

- Assistant et co-examinateur à au moins deux (2) cours de moniteur CMAS MPS2, sous la supervision de deux (2) Staff Instructor CMAS.
- Si nécessaire, la commission technique pourra demander au candidat de produire un mémoire sur un projet déterminé.

15.2.3 Autres cours spéciaux recommandés

* comme MPS2

15.2.4 Cours spéciaux obligatoires

* comme MPS2

15.3 Promotion

La nomination et la promotion est du ressort de la commission technique nationale. Il n'existe pas un droit à la nomination et à la promotion au titre de staff instructeur. Ces nominations devront uniquement répondre aux besoins que la commission technique nationale retiendra nécessaires. Elle est en cela seule juge.

15.4 Contenu minimum de la formation

Il n'existe pas de cours spécifique à la formation de staff instructeur.
Les directives pour la nomination des candidats sont définies par le « Cave Diving Working Group » (Groupe de Travail Plongée Souterraine) de la CMAS et sont appliquées par la commission technique nationale.

15.5 Evaluation

a) Théorie et b) pratique

En principe il n'y a plus, à ce niveau de compétences, de test pratique ou d'examen théorique. Les candidats doivent démontrer leur niveau de formation par leur travail et leur implication dans les affaires de la commission technique au niveau national et international.
La CMAS recommande que le candidat se voie assigner une tâche bien spécifique, sous la forme d'un projet de formation, un travail scientifique ou un mémoire. La commission technique nationale évaluera ensuite ce travail.

c) Enseignement théorique et d) pratique

En général, aussi pour ce volet, les directives des sections a) et b) s'appliquent. Les candidats doivent démontrer leur niveau de formation par leurs travaux et leur implication dans les affaires de la commission technique au niveau national et international.

e) Sujet généraux / niveau général de compétences

Avant d'être certifié, le candidat doit avoir démontré sa capacité à organiser et diriger la formation théorique et pratique complète, de la planification jusqu'à l'évaluation finale, des nouveaux moniteurs de plongée souterraine CMAS MPS1 et MPS2.

15.6 Activités d'enseignement possibles

- Peut fonctionner comme chef de palanquée (guide) avec des plongeurs et moniteurs de plongée souterraine certifiés de tout niveau dans leurs zones correspondantes
- Peut planifier, organiser et exécuter des cours de plongées souterraine jusqu'au niveau 2 sous sa seule responsabilité. La Commission technique nationale peut contrôler en tout temps le bon déroulement du cours ou des examens.
- Au moins deux (2) moniteurs de plongée souterraine CMAS MPS2, tous deux actifs peuvent, sur délégation de la commission technique nationale, ensemble planifier, organiser et exécuter un cours complet PS 3 (cours théoriques et pratiques, conduire des plongées, entraîner dans l'eau, évaluer et délivrer les brevets). La Commission technique nationale peut contrôler en tout temps le bon déroulement du cours ou des examens.
- Au moins deux (2) Staff Instructors MPS3 actifs peuvent, sur délégation de la commission technique nationale, ensemble planifier, organiser et exécuter un cours complet de moniteur de plongée souterraine jusqu'au niveau 2 (cours théoriques et pratiques, conduire des plongées, entraîner dans l'eau, évaluer et délivrer les brevets). La Commission technique nationale peut contrôler en tout temps le bon déroulement du cours ou des examens.
- Les candidats Staff Instructor (officiellement nommés) peuvent fonctionner en tant qu'assistants lors de cours pour moniteurs MPS2.
- Peut diriger ou assister un groupe de travail lors du développement de nouveaux plans de formation et standards, directives ou règles de sécurité qui concernent la plongée souterraine au niveau national ou international.

15.7 Organisation de la formation

Il n'y a pas de plan de formation spécifique.
La promotion et la certification du candidat sont du ressort de la commission technique nationale.

15.8 Brevets

- Carte double-face CMAS
- Diplôme A4 en papier

15.9 Reconnaissance internationale et équivalences des brevets

Au vu des compétences, ce brevet correspond au brevet « course director / instructor trainer » (formateur de formateurs) tel qu'il est défini par les organisations comme NACD, NSS et CDAA.

16. Résumé des plus importants paramètres du plan de formation CMAS pour les brevets MPS1 à MPS3

16.1 Conditions de participation et contenu des formations

Dénomination CMAS	Moniteur de Plongée Souterraine 1 (MPS 1)	Moniteur de Plongée Souterraine 2 (MPS 2)	Moniteur de Plongée Souterraine 3 (MPS 31)
Dénomination américaine/internationale	Cavern Diving Instructor	Full Cave Diving Instructor	Cave Diving Staff Instructor / Instructor Trainer / Course Dir.
Age minimal (années)	20	25	30
Membre-fédération / durée (Xover moniteur: à la fédé précédente)	min. 1 an	min. 2 ans	min. 5 ans
Possibilité pour Cross-over	oui	oui	non
Certificat médical	oui, <= 1 an	oui, <= 1 an	oui, <= 1 an
Statut actif	oui, comme moniteur eau-libre	oui, comme MPS 1	oui, comme MPS 2
Brevet moniteur eau-ibre (standard) avant / durée	M* CMAS ou équivalent	M** CMAS ou équivalent	M** CMAS ou équivalent / min. 2 ans
Spécialités recommandées	comme PS 3	comme MPS 1	comme MPS 2
Spécialités obligatoires	comme PS3 + 1er secours&CPR	comme MPS 1	comme MPS 2
Brevet plongeur spéléo avant / durée	PS 3 depuis min. 1 an	MPS 1 depuis min. 1 an	MPS 2 depuis min. 2 ans
Nombre de plongées normales	200	300	500
Nombre de plongées spéléos	50 dont....	100 dont...	200 dont...
dont en zone 1	pas de requis	pas de requis	pas de requis
dont en zone 2	30	50 en zones 2 et 3 dont...	100 en zones 2 et 3, dont...
dont en zone 3	20, dont 5 à 40+m	20 depuis MPS 1, dont 5 à 40+m	20 depuis MPS 2, dont 5 à 40+m
Nombre minimal de grottes différentes	10	15	20
Guidages en zone 1	pas de requis	pas de requis	pas de requis
Guidages en zone 2	10 depuis PS 3	5 depuis MPS 1	
Guidages en zone 3	5 (en total)	10 depuis MPS 1	
Assistance cours PS 1	2	pas de requis	pas de requis
Nombre cours SP 1 en tant que directeur	---	2	
Assistance cours PS 2	---	2	1 depuis MPS 2
Nombre cours SP 2 en tant que directeur	---	---	
Assistance cours PS 3	---	1	2 depuis MPS 2
Nombre cours SP 3 en tant que directeur	---	---	
Assistance cours MPS 1	---	---	2
Assistance cours MPS 2	---	---	2 (comme candidat MPS 3)
Durée minimale de la formation (jours)	8 (lors de cours réels PS 1/2)	8 (lors de cours réels PS 2/3)	pas de cours
Nombre de leçons théoriques examinées	2	2	Evaluation travail global (3 ans d'activités permanente sur niveau PS1-3)
Nombre de leçons pratiques examinées	2	2	
Examen théorique (type)	QCM	QCM + TL *)	pas de test
Nombre de questions	50	40 (QCM) + 10 (TL)	travail de projet, étude; thèse
Taux min. pour succès	80%	80%	
		*) QCM = choix multiple; TL = texte libre, questions ouvertes	

16.2 Activités d'enseignement

Brevet → / ↓ Cours / Niveau Plongeur	Moniteur de Plongée Souterraine (MPS1)	Moniteur de Plongée Souterraine (MPS2)	CANDIDAT Moniteur de Plongée Souterraine 3	Moniteur de Plongée Souterraine (MPS3)
Plongeur Souterrain 1	***G, A, E, C(1)***	***G, A, E, C(1)***	<--------	<--------
Plongeur Souterrain 2	***G, A, E***	***G, A, E, C(1)***	<--------	<--------
Plongeur Souterrain 3	***G, A***	***G, A, E, C(2)***	<--------	***G, A, E, C (avec 1 MPS2)***
Moniteur Plongée Souterraine 1	***G***	***G, A, E***	<--------	***G, A, E, C(2)***
Moniteur Plongée Souterraine 2	***G***	***G***	***G, A***	***G, A, E, C(2)***
Moniteur Plongée Souterraine 3	Pas de cours / Nomination sur proposition du CT national			

Légende:

G: Guide
A: Assistent
E: Expert
C: chef, responsable, directeur du cours
(n): nombre minimal de moniteurs
Candidat: nominé par commission nationale

Partie V:

Procédures administratives

17. Cross-over et situations d'exception

17.1 Cross-over pour moniteurs de plongée souterraine d'autres organisations reconnues

Si un moniteur provenant d'une autre organisation reconnue souhaite enseigner la plongée souterraine selon les standards CMAS, il peut suivre un cours cross-over. Les détails qui s'appliqueront à cette procédure sont repris dans un autre document (**voir « Plongée souterraine – règles et procédures pour les cross-over des moniteurs »**). On peut obtenir plus d'informations auprès du « CMAS Cave Diving Working Group » (Groupe de Travail Plongée Souterraine CMAS).
En général le candidat au cross-over doit démontrer qu'il remplit toutes les conditions selon les présents standards pour obtenir le brevet désiré.
NB : La CMAS ne prévoit pas de cours cross-over pour le niveau de Moniteur de Plongée Souterraine 3 (MPS3).

17.2 Exceptions

On peut imaginer qu'un plongeur souterrain réputé et connu sur le plan national ou international veuille s'impliquer dans la formation d'autres plongeurs souterrain ou obtenir simplement un brevet de plongeur souterrain. On peut aussi imaginer que la commission technique veuille bénéficier des compétences et de l'expérience d'un tel expert. Dans les deux cas, l'application à la lettre des standards serait contre-productive et irait à l'encontre du bon sens.
Dans ces situations exceptionnelles, la commission technique a la compétence de contourner les présents standards.
S'il s'agit d'un moniteur, il devra, quoi qu'il en soit, démontrer son statut d'enseignant par un certificat d'une organisation reconnue (diplôme d'enseignant, brevet de moniteur, p. ex.).

17.3 Standards et plans de formation détaillés

La documentation détaillée sur les standards et les plans de formation de tous les niveaux de plongée souterraine peuvent être obtenus auprès de la commission technique nationale.

18. Maintien du statut de Moniteur de Plongée Souterraine actif

18.1 Généralités

Les fédérations ont le plus grand intérêt à ce que leurs moniteurs maintiennent leur niveau de connaissances à jour. Ceci est d'autant plus important pour ce qui concerne la sécurité.
Pour cette raison, seulement les moniteurs actifs peuvent participer à la formation ou à l'évaluation des élèves et leur délivrer des brevets, quel que soit leur niveau.
La commission technique nationale informera les moniteurs qui ne remplissent pas les conditions nécessaires de leur passage du statut d'actif à celui d'inactif.

18.2 Restrictions

1) Les exigences suivantes s'appliquent à TOUS les niveaux de formateur.
2) Toute activité d'enseignement et toute plongée en dehors de la plongée souterraine NE SONT PAS prises en compte pour maintenir le statut d'actif. A contrario, les activités en grotte sont prises en compte pour le maintien du statut de moniteur de plongée « non-souterrain » actif dans la même fédération.

18.3 Période d'évaluation

La période d'évaluation est toujours de deux (2) ans. On inclut dans cette période l'année pendant laquelle le moniteur a reçu son brevet.

18.4 Exigences

Ces exigences tiennent compte du fait qu'un moniteur de plongée souterraine d'une fédération nationale peut ne pas avoir un brevet de moniteur de plongée « non-souterrain » de cette même fédération nationale.
Pour garder le statut de moniteur de plongée souterraine actif, chaque moniteur doit :

1) Etre membre de la fédération nationale CMAS
2) Avoir le statut de moniteur actif auprès de la fédération nationale CMAS ou auprès d'une autre organisation reconnue par la fédération nationale.
3) Posséder un certificat médical d'aptitude à la plongée valable
4) Avoir effectué au moins 20 plongées souterraine durant la période d'évaluation.
5) Avoir organisé/dirigé/assisté à au moins un (1) cours de formation de plongée souterraine. On acceptera aussi une participation à un cours de moniteur de plongée souterraine OU à un cours de formation continue pour moniteurs OU à un projet de recherche sur la plongée souterraine (national ou international).

Dans certains cas, d'autres activités liées de près à la plongée, peuvent être acceptées. Il faut pour cela contacter le président de la commission technique nationale AVANT de faire valoir ces activités.

18.5 Récupération du statut de moniteur de plongée souterraine actif

Les moniteurs de plongée souterraine inactifs peuvent contacter la commission technique nationale s'ils veulent récupérer leur statut de moniteur actif.
Aussitôt qu'il aura rempli de nouveau toutes les conditions exigées, le statut actif lui sera accordé par la commission technique nationale.

Partie VI:

Annexes

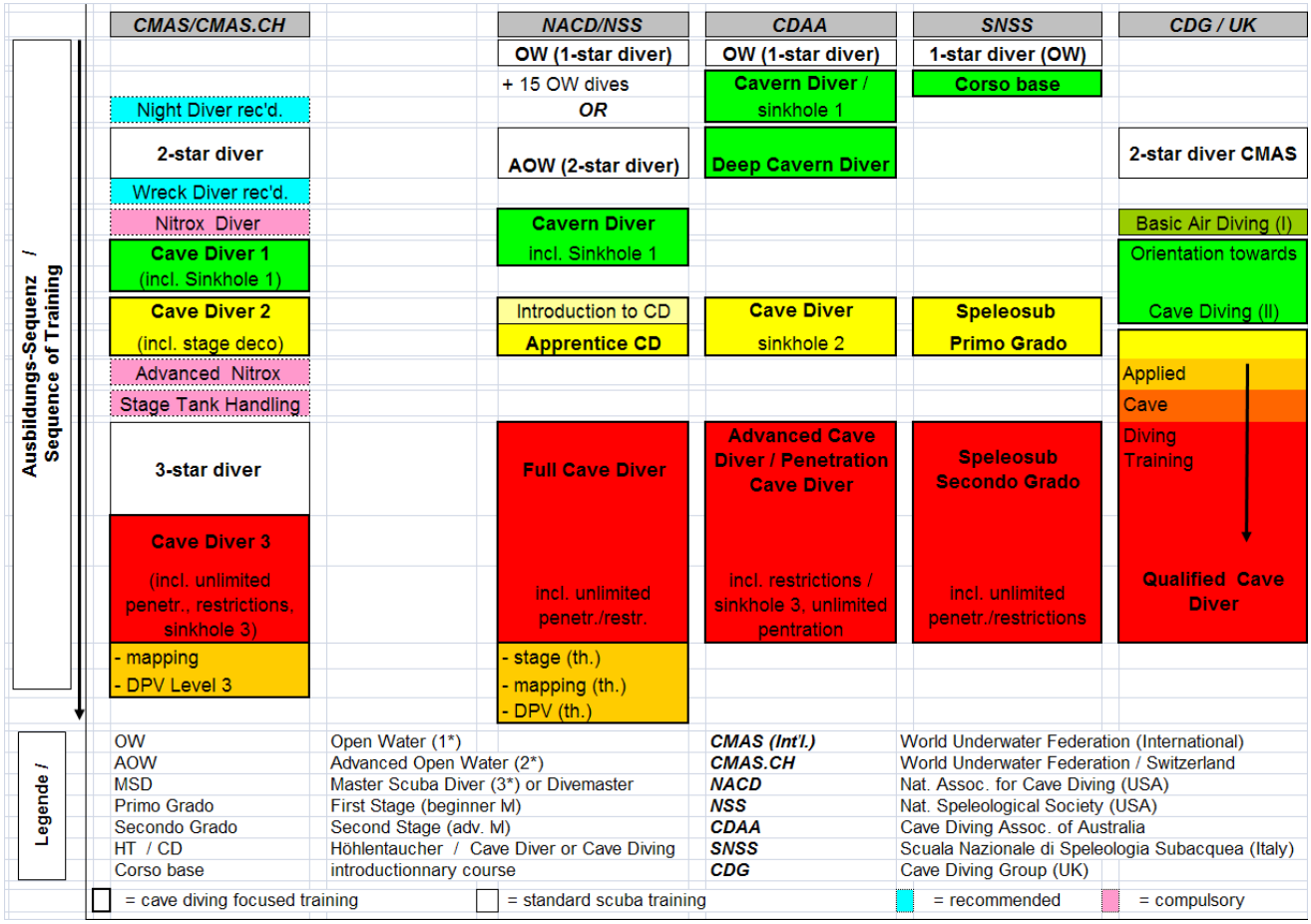
Annexe 1a : Dénomination et niveaux des brevets CMAS au niveau Plongeur Souterrain

	CMAS level designation (english)	**Cave Diver 1**	**Cave Diver 2**	**Cave Diver 3**
	titres des brevets CMAS (français)	**Plongeur Souterrain 1** (plongeur en cavernes)	**Plongeur Souterrain 2** (plongeur souterrain de base)	**Plongeur Souterrain 3** (plongeur souterrain avancé)
	titulación CMAS (español)	**Buceador Subterraneo 1** (buceador de cavernas)	**Buceador Subterraneo 2** (buceodor de cuevas)	**Buceador Subterraneo 3** (buceador de cuevas avanzado)
	american equivalence	Cavern Diver	(Apprentice) Cave Diver	Full Cave Diver
	british equivalence (CDG UK)	----------	orientation towards cave diving	qualified Cave Diver
	australian equivalence	Cavern Diver (incl. Sinkhole 1)	Cave Diver (incl. Sinkhole 2)	Advanced Cave Diver / Penetration Cave Diver (incl. Sinkhole 3)
	deutsch	Höhlentaucher 1 / HT1	Höhlentaucher 2 / HT2	Höhlentaucher 3 / HT3
	italiano	Speleosub 1 / SS1 (Speleosub in Caverne)	Speleosub 2 / SS2 (Speleosub in Grotte)	Speleosub 3 / SS3 (Speleosub in Grotte Avanzato)

Annexe 1b: Dénomination et niveaux des brevets CMAS au niveau Moniteur/Instructeur de Plongée Souterraine

	CMAS level designation (english)	**Cave Diving Instructor 1 (CDI 1)**	**Cave Diving Instructor 2 (CDI 2)**	**Cave Diving Instructor 3 (CDI 3)**
	titres des brevets CMAS (français)	**Moniteur de Plongée Souterraine 1 (MPS1)**	**Moniteur de Plongée Souterraine 2 (MPS2)**	**Moniteur de Plongée Souterraine 3 (MPS3)**
	Titulación CMAS (español)	**Instructor de Buceo Subterraneo 1 (IBS1)**	**Instructor de Buceo Subterraneo 2 (IBS2)**	**Instructor de Buceo Subterraneo 3 (IBS3)**
	american equivalence	Cavern Diving Instructor	(Full) Cave Diving Instructor	Cave Diving Staff Instructor / Instructor Trainer / Course Director
	british equivalence (CDG UK)	no specific instructor title	no specific instructor title	no specific instructor title
	australian equivalence	Cavern Diving Instructor	(Full) Cave Diving Instructor	Instructor Trainer / Course Director
	deutsch	Höhlentauch-Instruktor 1 (HTI1)	Höhlentauch-Instruktor 2 (HTI2)	Höhlentauch-Instruktor 3 / Staff Instruktor Höhlentauchen (HTI3)
	italiano	Istruttore speleosub 1 (IS1)	Istruttore speleosub 2 (IS2)	Istruttore speleosub 3 (IS3)

Annexe 1c: Comparaison internationale des systèmes de brevets pour la plongée souterraine



Annexe 2 : La communication de la plongée souterraine

A2.1 Signes en plongée souterraine

Les signes de plongée sont le meilleur moyen de communiquer sous l'eau et de transmettre ainsi efficacement des informations précises. La CMAS publié depuis longtemps déjà un référentiel complet de signes reconnus dans le monde entier. Ces signes se rapportent principalement à la plongée en eau libre.

En plongée souterraine, on utilise les signes de la plongée en eau libre (inchangés) auxquels on a ajouté une collection de signes *spécifiques à la plongée souterraine*. Le paragraphe suivant traitera plus précisément des signes spécifiques à la plongée souterraine.

En raison des conditions difficiles rencontrées en plongée souterraine et de la probabilité qu'une incompréhension débouche sur une catastrophe, il serait impardonnable qu'un plongeur souterrain ne maîtrise pas parfaitement les signes.

A2.1.1 Signes d'ordre

Il existe quatre signes d'ordre. Ils sont nommés ainsi car il n'y a qu'une et une seule réponse ou réaction possible.

Ces quatre signes sont :

1) **OK**
2) **STOP**
3) **FAIS DEMI-TOUR (sans abandonner la plongée)**
4) **FAIS SURFACE / FIN DE PLONGEE**

OK! OK? (compris)	**CMAS: STOP, HALTE !**	**FAIS DEMI-TOUR (sans abandonner la plongée)**	**FAIS SURFACE / FIN DE PLONGE !**

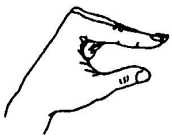
Remarque:

NACD, NSS: HOLD !

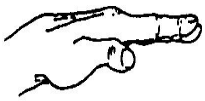
STOP (CMAS) / ARRETE (NACD) : Dans les régions où il y a un grand nombre de plongeurs venant d'organisations américaines telle la NACD ou la NSS/CDC, le signe « HOLD » (image de gauche) est utilisé en lieu et place du signe « STOP » de la CMAS (image ci-dessus).
Attention : ne pas confondre le signe STOP (poing fermé) avec le signe CMAS « je suis sur la réserve » (poing fermé à hauteur de tempe). D'un point de vue juridique, il va de soi que dans un pays où le système de formation CMAS prévaut, le signe STOP de la CMAS doit être utilisé.
Les deux signes ont la même signification : « arrête-toi », « attends ». Une fois ce signe reçu, il ne faut pas continuer la plongée tant que le signe OK ou FAIS DEMI-TOUR n'a pas été reçu.
Un signe « ARRETE » peut signifier que le plongeur doit s'arrêter brièvement, qu'il ne veut pas pénétrer plus loin ou qu'il veuille échanger d'autres informations (s'ensuivent alors d'autres signes).
FAIS SURFACE / ABANDONNE LA PLONGEE Puisque ce signe est un ordre, il ne doit pas être mis en question par qui que ce soit. On répond à ce signe en faisant surface – s'il y en a – ou en faisant demi-tour de façon ordonnée.
En plongée souterraine, FAIS SURFACE veut aussi dire FIN DE PLONGEE !

Standards et plan de formation

A2.1.2 Signes d'information



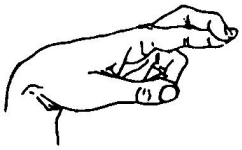
Petit, étroiture



Plafond

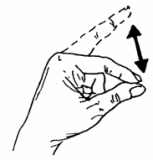
Sédiments, touille

Profondeur atteinte



Fil

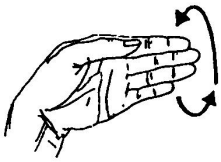
Grand, beaucoup



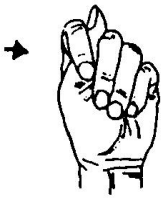
Bulles (lors du contrôle d'étanchéité)

Couteau, (ev. + action)

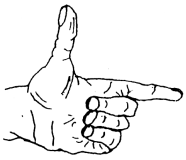
Lampe de secours et allumée



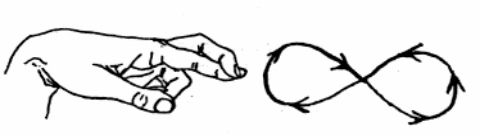
Dévidoir (+action)



Je suis coincé



Sortie

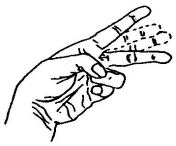


Emmêlé dans le fil

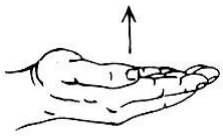
A2.1.3 Signes d'action

Attache / fixe le fil (Tie-Off)

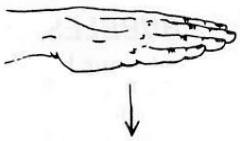
Ralentir / doucement



Coup fil d'Ariane



Plus haut (remonte un peu)



Plus bas (descends un peu)

A2.1.3 Nombres

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

A2.2 Utilisation des signes de plongée

Les signes doivent être exécutés clairement et distinctement, de façon convaincante. Si la lumière ambiante n'est pas suffisante, il faut essayer d'illuminer sa main pour la rendre visible. On peut aussi pointer la lampe vers soi et faire le signe dans le faisceau lumineux. Le meilleur moyen de communiquer est de rester à proximité de son partenaire et de le toucher pour établir le contact immédiatement.

A2.3 Signes tactiles (angl.: touch contact)

S'il est devenu nécessaire de plonger en se tenant (visibilité nulle, panne d'air) et que chaque plongeur doit utiliser une main pour manipuler son matériel, un moyen de communication minimum doit être maintenu. Pendant cette procédure, un des plongeurs tient son partenaire fermement par le bras ou la jambe. Les signes suivants peuvent être transmis :

Une pression	►	STOP
Deux pressions	►	OK
Pression vers l'avant	►	AVANCE
Pression vers l'arrière	►	RECULE
Quatre pressions	►	URGENCE (coincé, panne d'air, etc.)

A2.4 Signes sur le fil d'Ariane / corde

Même de nos jours, pendant l'exploration de nouveaux sites ou resserrements ou lors d'un court passage en solo, tout ceci dans des conditions de visibilité presque nulle, un contact direct entre le plongeur et son groupe est une technique qui reste d'actualité. Ce fil de sécurité est utilisé pour communiquer.

Il va de soi que cette méthode ne peut être utilisée que pour de courtes distances et si possible en ligne droite, en raison du risque d'enchevêtrement. Il faut aussi que le fil soit tendu pour que les tractions sur celui-ci soient perçues facilement.

Lors de l'utilisation de ces signaux, celui qui envoie le message doit d'abord attirer l'attention de son partenaire par un premier signal. Ceci se réalise en donnant une courte traction sur le fil. Le destinataire acquitte en répétant la courte traction. Seulement à ce moment le signe réel peut être transmis. Cette procédure ressemble à celle qu'on utilise dans la communication radio.

Les signaux suivants correspondent à ceux de la Marine Américaine.

UNE courte traction	►	Tender : Tout est OK ? Un signal / message va être transmis Pendant la descente : STOP Plongeur : Tout est OK. J'attends le signal / message J'ai atteint le fond
DEUX longues tractions	►	Tender : Continue / descends Pendant la remontée : tu es trop remonté redescend jusqu'à ce que te le dise Plongeur : il me faut plus de corde (ligne)
TROIS longues tractions	►	Tender : commence à rentrer / remonter Plongeur : reprends la corde (ligne)
QUATRE longues tractions	►	Tender : Urgence, reviens / remonte immédiatement Plongeur : Urgence, tire-moi vers la surface / en arrière

Annexe 3 : Directives pour l'utilisation de mélanges, recycleurs, bouteilles relais et propulseurs pendant les cours de formation à la plongée souterraine.

Généralités

Le développement et l'utilisation d'équipements et de mélanges gazeux spéciaux dans le domaine de la plongée sportive s'est naturellement propagé dans la plongée souterraine.
Pour des raisons techniques et juridiques, il est indispensable de contrôler et réglementer dans les limites du raisonnable, l'utilisation de ces technologie **durant les stages da formation standard**.

Les règles ci-dessous sont obligatoires pour tous les participants aux cours, séminaires et formations de plongée souterraine CMAS.
La violation de ces règles entraînera l'expulsion automatique du fautif, sans aucune compensation.

Utilisation des bouteilles relais

- Pour des pénétrations de 500 m et plus, sans possibilité de faire surface, il faut emporter une 3ème bouteille que l'on transporte avec soi ou que l'on dépose dans un endroit adéquat.
- La capacité minimale de cette bouteille est de 7L. La règle des tiers (ou plus restrictive) s'applique aussi à cette bouteille.
- Toutes les bouteilles doivent être équipées 'un détendeur complet avec manomètre.
- Toutes les bouteilles qui peuvent être déposées doivent porter le nom de leur propriétaire clairement écrit.
- Il est en outre recommandé d'inscrire le MOD (Maximum Operation Depth) directement sur les bouteilles en grandes lettres (env. 6-10 cm).
- Pour des mélanges hypoxiques (F_O2<20,8%) la MiOD (Minimum Operation Depth) doit être clairement indiquée et en grandes lettres (env. 6-10cm) sur la bouteille en question.

Palier à l'oxygène pur (100 %)

- Prérequis : brevet Advanced Nitrox ou recommandation médicale
- Utilisation autorisée aussi pendant les stages de formation
- Profondeur maxi : 6 m
- Qualité du gaz : Oxygène 2.5
- Seulement bouteilles pour O2 « véritables » ; taille min. 800 bar*litres (4 L x 200 bar)
- Chaque bouteille doit être équipée d'un détendeur et d'un manomètre submersible compatibles avec l'O2 pur.
- Le plongeur qui ne dispose pas d'ordinateur permettant le changement du paramètre de gaz sous l'eau doit appliquer les paliers pour l'air ou pour le mélange Nitrox utilisé.

Utilisation du Nitrox

- À ne pas utiliser nécessairement lors des cours PS 1 et PS 2 ; peut être utilisé lors des cours PS 3.
- Brevet de plongeur Nitrox obligatoire
- Ordinateur compatible Nitrox obligatoire
- MOD : pO2 max selon ce qui est édicté par la loi, par le règlement de la fédération nationale ou par la CMAS internationale
- Pas de plongée avec une bouteille dont le contenu n'a pas été personnellement analysé !

Utilisation du Trimix

- En r**aison de l'appui logistique complexe et des restrictions juridiques dans certains pays, le Trimix** ne doit **pas être utilisé** dans la carde de la formation des plongeurs PS 1 à PS 3 (à cours spécial).

Utilisation de propulseurs

- Ne doivent pas être utilisé dans la carde de la formation des plongeurs PS 1 à PS 3 (à cours spécial).

Utilisation de recycleurs et équipement semblables

- Ne doit pas être utilisé dans la carde de la formation des plongeurs PS 1 à PS 3 à cours spécial).

Confection des mélanges (blending)

- En règle générale, chaque plongeur remplit lui-même sa bouteille, quel que soit le contenu. Il est donc responsable de la bouteille et de l'utilisation adéquate du mélange. Cette responsabilité ne peut être déléguée en aucun cas à une autre personne.
- Après chaque remplissage, le plongeur doit analyser le mélange. Cette mesure doit être répétée avant le briefing sur le lieu de plongée.
- Les organisateurs se réservent le droit de contrôler les indications en tout temps.

Inscription sur les bouteilles d'Oxygène et Nitrox

- Le nom du propriétaire doit être clairement indiqué sur la bouteille.
- Les bouteilles d'oxygènes doivent être clairement identifiées. La couleur de ces bouteilles doit correspondre à la codification internationale des couleurs. Il faut aussi qu'elles portent un signe distinctif (« O2 / Oxygen / Sauerstoff »).
- Les bouteilles doivent être pourvues avec les autocollants habituels EANx / NITROX / OXYGEN.
- Le contenu doit être indiqué de façon claire et visible sur l'étiquette :
  - Le type de mélange EANx
  - Pourcentage de O2 / N2. Cette mesure doit se faire après le remplissage par le blender et se répéter sur le site par le plongeur.
  - MOD (prof max) en m
  - EAD (Equivalent Air Depth) en m (facultative)
  - Dates de remplissage et d'analyse
  - Noms du blender respectivement de celui qui a analysé le contenu
- En plus il est conseillé d'écrire la MOD (en m) en grande lettes (10cm environ) directement sur la bouteille.

Compatibilité avec l'Oxygène des bouteilles, robinetterie et détendeurs

- Jusqu'à 40% d'oxygène, les détendeurs et manomètres standards peuvent être utilisés.
- Les parois des bouteilles ainsi que les robinetteries doivent être compatibles avec l'oxygène à 100% en fonction des lois et règlements correspondants. C'est le travail du propriétaire (nettoyage, dégraissage et utilisation de graisses adéquates), sous sa propre responsabilité.
- L'entretien et les réparations du matériel personnel est du ressort de chaque plongeur, sous sa propre responsabilité.

Annexe 4 : Matériel obligatoire pour les cours CMAS

Au-delà du matériel standard personnel (PMT, combinaison et autres), le matériel ci-dessous est obligatoire pour suivre tous les cours de plongée souterraine CMAS.

2 mono de 10-12 L, sorties DIN uniquement, en H ou en Y (seulement PS1/zone 1 !)
2 bi-bouteilles de 2 x 10 L, sorties DIN uniquement, indépendantes ou du moins avec un robinet d'isolation (zone 2 + 3)
1-2 bouteilles relais/palier (min 7 L) avec détendeur complet et manomètre (cours PS 3 seulement)

Attention *:*

- Si la pénétration dépasse les 500 m, une troisième bouteille (1400bar*litre minimum) est obligatoire
- Chaque bouteille doit porter **un tampon valide TÜV / EMPA / CE**
- Chaque bouteille doit avoir son manomètre ou ordinateur de plongée avec lecture de pression intégrée

1 stab / wings ou bouée d'un volume d'au moins 20 L
2 détendeurs complets, avec 1er et 2ème étage, manomètre et inflateur

Attention: - Les inflateurs de la stab/du wings et de la combi étanche ne doivent pas être connectés sur le Même 1er étage.
- au minimum 1 des manomètres doit avoir un écran retro-éclairé

1 long tuyau d'environ 1.8–2.1m de long (dès zone 2)
1 masque de secours (dès zone 2)
1 boussole avec écran retro-éclairé
1 ordinateur avec paliers de décompression
1 dévidoir de secours avec au moins 50 m de fil de 1.5 à 2 mm de diamètre (tous cours, toutes zones)
1 dévidoir gap/jump avec au moins 30 m de fil de 1.5 à 2 mm de diamètre (à partir de PS 2, dès zone 2)
1 casque (éventuellement avec lampes) (dès zone 2)
1 lampe principale à partir de 700 Lumen (30-50 W Halogène), autonomie min. 2 heures, à porter de façon à ce que les mains et doigts restent libres.
2 lampes de secours indépendantes à partir de 90 Lumen (par ex. 4W Halogène avec Xénon), autonomie min. 2heures.
2 outils tranchants en acier inox (couteau, cutter, ciseaux…), sécurisés contre perte
3 marqueurs de fil directionnels (flèches)
3 marqueurs de fil non-directionnels (cookies)
3-4 anneaux de fixation sur le harnais du système gonflable et des carabines (bolt-snaps seulement!)
Pour plongeurs Nitrox : brevet, lyre de transfert avec manomètre de haute précision, analyseur d'oxygène.

Matériel de réserve

1 paire de palmes
1 paire de gants (surtout pour les combinaisons étanches)
1 détendeur complet (avec tuyau et manomètre)
1 profondimètre de réserve avec écran retro-éclairé
2-3 plombs de réserve
1 lyre de transfert haute pression avec manomètre pour gonflage et équilibrage
1 tuyau flexible haute pression pour manomètre submersible
Boucles de rechange pour palmes (spring-straps!) et masques
1 set de pièces de rechange pour détendeurs
Batteries, accumulateurs et chargeurs pour lampes de plongée
Ampoules, fusibles et batteries de réserve pour les lampes
Rampe multiprises et adaptateur EURO pour prises étrangères
Outillage pour toutes pièce d'équipement
Rouleaux de bande adhésive de différentes couleurs
Graisse silicone / lubrifiant compatible O2
Aquasure ou colle néoprène similaire
Valise de premiers secours
Matériel de trekking (Chaussures ou bottes solides et étanches, veste de pluie, fil & cordage)
Crème solaire, bonnet etc., protection contre les insectes

Autre matériel de réserve selon les besoins et préférences de chacun.

Annexe 5 : Directives pour l'évaluation

Le standards prévoient la possibilité pour le moniteur responsable du cours - quel qu'en soient le niveau et le type - de tester les capacités et les connaissances du futur élève (évaluation d'entrée) s'il le juge nécessaire.

Situation où l'évaluation est nécessaire:

- Lorsque le candidat présente un certificat d'une organisation inconnue ou non reconnue par la CMAS, ou bien si le brevet provient d'une organisation qui ne jouit pas d'une bonne réputation chez les plongeurs souterrain.
- Si le candidat n'a pas plongé depuis longtemps ou s'il a été formé dans des conditions complètement différentes (eau chaude, pas de courant, eaux peu profondes, etc…).
- S'il y a des doutes sur la formation du candidat, sur l'organisation qui a délivré le brevet ou sur le moniteur responsable.
- Si le directeur du cours à de sérieux doutes sur la condition physique du candidat.
- Toujours lorsque le candidat le souhaite.

Points à contrôler:

- Condition physique (HT2 et HT3 uniquement)
- Matériel / équipement
- Formation pratique (exercices standard)
- Connaissances théoriques (QCM)
- Connaissance et respect des règles de sécurité

Matériel utilisé:

- En général : selon le niveau de formation et de la zone
- Pour les exercices de nage avec palmes : selon les standards en zone 2
- Conformité avec les standards CMAS à 100%

Évaluation / notation:

Elles doivent correspondre au niveau du brevet présenté par le candidat.

Durée:

D'une demi-journée à une journée au maximum (pratique et théorique)

Site de plongée pour l'évaluation pratique :

- PS 1 eau libre ou entrée de grotte
- PS 2 environnement avec plafond de préférence, mais la plongée en eau libre est acceptable si elle n'influence pas le résultat de l'évaluation.
- PS 3 plongée en grotte uniquement (zones 2 et 3)

Aptitude à la plongée:

Un certificat médical valable (< 1 année) est nécessaire et doit être présenté avant la première activité dans l'eau.

Nage avec palmes:

L'exercice se fait en configuration complète (selon zone 2) et en respirant par le tuba. Le parcours se fait en lac ou en milieu protégé et par mer calme. Pour des raisons de sécurité, l'équilibrage doit être de sorte que le plongeur, ayant son système gonflable totalement vide, puisse facilement flotter en surface.

- ***HT2 et HT3 (en configuration zone 2) : 300m en 20minutes au maximum***

Le candidat qui ne réussit pas cet exercice avant la première plongée de formation est disqualifiée pour la suite du cours.

Exercices standards:

Exercice	Site de plongée	PS1	PS2
Préparer son matériel et s'équiper complètement à terre en un temps raisonnable ; matériel conforme aux standards CMAS	à terre	X	X
Contrôler son binôme (partenaire) (tête aux pieds) + contrôler l'absence de fuites à 3-5m	eau libre ou entrée de grotte	X	X
S'équiper complètement en surface en nageant en un temps raisonnable ; matériel conforme aux standards CMAS	eau libre ou entrée de grotte	X	X
Vider le masque à une prof. de 10 - 15m	zone 1 or eau libre	X	---
Échanger le masque avec celui de secours à une prof. De 10-15m	zone 1 environnement avec plafond semblable	---	X
Sauver le partenaire d'une prof de 20 m et le transporter sur 50 m en surface	eau libre	---	X
Suivre un fil d'Ariane fixe sans lumière sur une distance de 80 à 100 m.	zone 2 or eau libre avec verre du masque opaque	---	X
Utiliser un long détendeur de secours sur une distance de 50 m environ.	zone 2	---	X
Poser et fixer un fil d'Ariane sur une distance de 50 m environ.	zones 1 et 2 ou eau libre	---	X
Shutdown Drill à une prof. de 5 - 10m	zone 1 ou eau libre	X	X

Annexe 6a : Tests et exercices standard pour l'évaluation pratique du brevet PS 1

Introduction

La CMAS a développé des exercices et tests standardisés afin de s'assurer que la formation et l'évaluation des plongeurs souterrain soient en conformité avec les standards et que le niveau exigé de compétences des candidats soit le plus harmonieux possible.

Le candidat doit recevoir une note d'au moins C (suffisant dans le système A-C) à chacun des exercices suivants pendant le cours. Chaque exercice avec une note insuffisante doit être répété jusqu'à ce que le candidat obtienne au moins la suffisance deux fois de suite.

Les exercices notés par « réussi » ou « échoué » sont des problèmes de sécurité de grande importance. Pour cette raison, ils sont évalués à lors de chaque plongée. On n'accepte que deux « échecs » à ces tests pendant la formation.

Schéma standard d'évaluation

Tous les exercices sont cotés suivant un schéma d'évaluation prédéfini. Suivant le cas en utilisant une cotation graduelle (A-E) ou bien par cotation booléenne (réussi / échec).

Le schéma standard de cotation est comme suit :

A	**Très bien, excellent**
B	**Bien**
C	Moyen, juste réussi
D	**Insuffisant (temps, besoin d'aide)**
E	**Incapable de finir l'exercice, abandon, urgence**

Réussi	**Exercice réussi**
Echec	**Exercice non réussi**

Remarque : Le « shutdown drill » comprend la fermeture de la robinetterie qui présente la fuite de gaz, le cas échéant la fermeture du robinet d'équilibrage, le passage au deuxième détendeur et le contrôle du manomètre.

Chacun des exercices ci-dessous est à exécuter au moins une fois par le candidat :

Nr.	Exercice	Grading
1	Contrôle complet du partenaire (head-to-toe, détection de fuites)	Réussi / Echec
2	« Shutdown Drill » dans le bassin d'entrée ou en eau libre en 45 sec. maximum.	A - E
3	Poser un fil d'Ariane correctement (dist. = 15-20m), débutant à l'entrée	A - E
4	Plonger en binôme le long d'un fil d'Ariane sans visibilité ou dans le noir (eau libre) en utilisant les signes tactiles pour communiquer avec son partenaire, distance = 40-50m (verre de masque opaque)	A - E
5	Simulation panne d'air. Respirer en binôme sur deux détendeurs vers la sortie en utilisant les signes tactiles pour communiquer avec son partenaire, distance = 40-50m, chacun (donneur et receveur) (zone 1)	A - E
6	Interprétation des signes de plongée. (Les quatre signes d'ordre et les 10 signes d'information et d'action les plus courants.)	A - E
7	Nager sous l'eau sur une distance de 250-300m pendant 15-20min à une profondeur de 10-20m (contrôle de la consommation d'air individuelle)	Pas d'évaluation

Aspect de personnalité et de sécurité qui sont à évaluer/coter lors de chaque plongée :

8	Se comporter comme un membre intégré de l'équipe à terre comme sous l'eau	A - E
9	Observation / respect des standards CMAS et des règles de sécurité	Réussi / Echec
10	S'équiper et utiliser correctement le matériel, conforme aux standards CMAS	Réussi / Echec

Annexe 6b : Tests et exercices standard pour l'évaluation pratique du brevet PS 2

Introduction

La CMAS a développé des exercices et tests standardisés afin de s'assurer que la formation et l'évaluation des plongeurs souterrain soient en conformité avec les standards et que le niveau exigé de compétences des candidats soit le plus harmonieux possible.

Le candidat doit recevoir une note d'au moins C (suffisant dans le système A-C) à chacun des exercices suivants pendant le cours. Chaque exercice avec une note insuffisante doit être répété jusqu'à ce que le candidat obtienne au moins la suffisance deux fois de suite.

Les exercices notés par « réussi » ou « échoué » sont des problèmes de sécurité de grande importance. Pour cette raison, ils sont évalués à lors de chaque plongée. On n'accepte que deux « échecs » à ces tests pendant la formation.

Schéma standard d'évaluation

Tous les exercices sont cotés suivant un schéma d'évaluation prédéfini. Suivant le cas en utilisant une cotation graduelle (A-E) ou bien par cotation booléenne (réussi / échec).

Le schéma standard de cotation est comme suit :

A **Très bien, excellent**
B **Bien**
C **Moyen, juste réussi**
D **Insuffisant (temps, besoin d'aide)**
E **Incapable de finir l'exercice, abandon, urgence**

Réussi **Exercice réussi**
Echec **Exercice non réussi**

Remarque : Le « shutdown drill » comprend la fermeture de la robinetterie qui présente la fuite de gaz, le cas échéant la fermeture du robinet d'équilibrage, le passage au deuxième détendeur et le contrôle du manomètre.

Chacun des exercices ci-dessous est à exécuter au moins une fois par le candidat :

Nr.	Exercice	Grading
1	Contrôle complet du partenaire (head-to-toe, détection de fuites)	Réussi / Echec
2	A l'aide de son binôme, s'équiper correctement et complètement en flottant librement en surface en moins de 8 minutes.	A - E
3	« Shutdown Drill » en zone 1 en 40 sec. maximum.	A - E
4	Poser un fil d'Ariane correctement (dist. = 25-30m), débutant à l'entrée	A - E
5	Plonger en binôme le long d'un fil d'Ariane vers la sortie sans visibilité ou dans le noir en utilisant les signes tactiles pour communiquer avec son partenaire, distance = 100-150m (zone 2)	A - E
6	Simulation panne d'air. Respirer en binôme sur deux détendeurs vers la sortie en utilisant les signes tactiles pour communiquer avec son partenaire, distance = 150m chacun (donneur et receveur) (zone 2)	A - E
7	Interprétation des signes de plongée. (Les quatre signes d'ordre et les 10 signes d'information et d'action les plus courants.)	A - E
8	Sauvetage d'un plongeur jusqu'au palier de sécurité à 6m au moins; profondeur+distance horizontale = env. 50m, garantir l'apport d'air à la victime, travailler en binôme (départ en zone 2)	A - E
9	Changer vers le masque de réserve (en zone 2)	A - E
10	Retrouver le fil d'Ariane à l'aide du dévidoir de secours (en zone 2)	A - E
11	Réalisation et passage d'un saut (jump) à l'aide du dévidoir de saut	A – E
12	Passage temporaire d'un « gap » à l'aide du dévidoir de « gap » (en zone 2)	A – E
13	Pose d'un file guide continu et provisoire en enchainant les différents dévidoirs des membres de l'équipe. Travail d'équipe en débutant à l'entrée de la grotte.	A – E

14	Nager sous l'eau sur une distance de 250-300m pendant 15-20min à une profondeur de 10-20m (contrôle de la consommation d'air individuelle, comparaison PS1)	Pas d'évaluation

Aspect de personnalité et de sécurité qui sont à évaluer/coter lors de chaque plongée :

8	Se comporter comme un membre intégré de l'équipe à terre comme sous l'eau	A - E
9	Observation / respect des standards CMAS et des règles de sécurité	Réussi / Echec
10	S'équiper et utiliser correctement le matériel, conforme aux standards CMAS	Réussi / Echec

Annexe 6c : Tests et exercices standard pour l'évaluation pratique du brevet PS 3

Introduction

La CMAS a développé des exercices et tests standardisés afin de s'assurer que la formation et l'évaluation des plongeurs souterrain soient en conformité avec les standards et que le niveau exigé de compétences des candidats soit le plus harmonieux possible.

Le candidat doit recevoir une note d'au moins C (suffisant dans le système A-C) à chacun des exercices suivants pendant le cours. Chaque exercice avec une note insuffisante doit être répété jusqu'à ce que le candidat obtienne au moins la suffisance deux fois de suite.

Les exercices notés par « réussi » ou « échoué » sont des problèmes de sécurité de grande importance. Pour cette raison, ils sont évalués à lors de chaque plongée. On n'accepte que deux « échecs » à ces tests pendant la formation.

Schéma standard d'évaluation

Tous les exercices sont cotés suivant un schéma d'évaluation prédéfini. Suivant le cas en utilisant une cotation graduelle (A-E) ou bien par cotation booléenne (réussi / échec).

Le schéma standard de cotation est comme suit :

A	**Très bien, excellent**
B	**Bien**
C	**Moyen, juste réussi**
D	**Insuffisant (temps, besoin d'aide)**
E	**Incapable de finir l'exercice, abandon, urgence**

Réussi	**Exercice réussi**
Echec	**Exercice non réussi**

Remarque : Le « shutdown drill » comprend la fermeture de la robinetterie qui présente la fuite de gaz, le cas échéant la fermeture du robinet d'équilibrage, le passage au deuxième détendeur et le contrôle du manomètre.

Chacun des exercices ci-dessous est à exécuter au moins une fois par le candidat :

Nr.	Exercice	Grading
1	Contrôle complet du partenaire (head-to-toe, détection de fuites)	Réussi / Echec
2	A l'aide de son binôme, s'équiper correctement et complètement en flottant librement en surface en moins de 6 minutes.	Réussi / Echec
3	« Shutdown Drill » en zone 2 en 40 sec. maximum.	A - E
4	Poser correctement un fil d'Ariane en binôme (dist. = 50m), débutant à l'entrée	A - E
5	Plonger en binôme le long d'un fil d'Ariane vers la sortie sans visibilité ou dans le noir en utilisant les signes tactiles pour communiquer avec son partenaire, distance = 200m (zone 2)	A - E
6	Simulation panne d'air. Respirer en binôme sur deux détendeurs vers la sortie en utilisant les signes tactiles pour communiquer avec son partenaire, distance = 150m chacun (donneur et receveur) (zone 2)	A - E
7	Interprétation des signes de plongée. (Les quatre signes d'ordre et les 10 signes d'information et d'action les plus courants.)	Réussi / Echec
8	Sauvetage d'un plongeur jusqu'au palier de sécurité à 6m au moins; profondeur+distance horizontale = env. 80m, garantir l'apport d'air à la victime, travailler en binôme (départ en zone 2)	A - E
9	Changer vers le masque de réserve (en zone 2)	Réussi / Echec
10	Retrouver le fil d'Ariane à l'aide du dévidoir de secours (en zone 2)	A - E
11	Réalisation et passage d'un saut (jump) à l'aide du dévidoir de saut	A – E
12	Passage temporaire d'un « gap » à l'aide du dévidoir de « gap » (en zone 2)	A – E
13	Réparation en binôme d'un fil d'Ariane permanent. (travail en équipe)	A – E

14	Manipulation de blocs relais : dépôts, choix de l'endroit, récupération (zone 2)	A – E
15	Situation d'urgence non planifiée (travail en équipe) (zone 2)	A – E
16	Se libérer après que la robinetterie des bouteilles se soient emmêlée dans le fil d'Ariane (zone 2)	A – E
17	Guider un groupe (Chef de palanquée) (observer la règle des tiers / désignation des palanquées et des tâches / contrôles des binômes / débriefing par le candidat)	A – E

Aspect de personnalité et de sécurité qui sont à évaluer/coter lors de chaque plongée :

8	Se comporter comme un membre intégré de l'équipe à terre comme sous l'eau	A - E
9	Observation / respect des standards CMAS et des règles de sécurité	Réussi / Echec
10	S'équiper et utiliser correctement le matériel, conforme aux standards CMAS	Réussi / Echec

Annexe 7 : Théorie-tests (sujets, structure, composition)

A7.1 Plongeur Souterrain PS1-PS3

A7.1.1 Types / composition

Dénomination CMAS du brevet	Plongeur Souterrain 1	Plongeur Souterrain 2	Plongeur Souterrain 3
Dénomination américaine / internationale	Cavern Diver	Cave Diver	Full Cave Diver
Type du test	QCM seulement	QCM seulement	QCM et texte libre
QCM : nombre de questions	20	30	30
Texte libre : nombre de questions	----	----	10
Cote minimale pour réussite	80%	80%	80%
Nombre total de questions	**20**	**30**	**40**

QCM: choix multiple (4 réponses par question; 1 ou plusieurs peuvent être correctes)

Condition de réussite: nombre minimal de réponses correctes

A7.1.2 Sujets / nombre de questions

	Dénomination CMAS du brevet	Plongeur Souterrain 1	Plongeur Souterrain 2	Plongeur Souterrain 3
	Dénomination américaine / internationale	Cavern Diver	Cave Diver	Full Cave Diver
	Thème			
1	Physique	2	2	2
2	Physiologie	2	2	2
3	Gazes / décompression	0	2	3
4	Formation des grottes/protection	2	2	3
5	Ethique (étiquette)	1	1	2
6	Zones	1	2	2
7	Matériel du plongeur spéléo	4	4	4
8	Techniques de la plongée spéléo (orientation, nœuds, signes)	4	4	4
9	Organisation	0	2	3
10	Planification	0	2	3
11	Incidents/gestion d'incidents	2	2	3
12	Aspects juridiques	0	2	2
13	Formations/-organisation	0	0	2
14	Méthodologie d'enseignement	0	0	1
15	Standards/règles de sécurité	2	3	4
	Total:	***20***	***30***	***40***

A7.2 Moniteur de Plongée Souterraine MPS1-MPS3

A7.2.1 Types / composition

Dénomination CMAS du brevet	Moniteur de Plongée Souterraine 1 / MPS 1	Moniteur de Plongée Souterraine 2 / MPS 2	Moniteur de Plongée Souterraine 3 / MPS 3
Dénomination américaine / internationale	Cavern Diving Instructor	Full Cave Diving Instructor	Cave Diving Staff Instructor
Type du test	QCM seulement	QCM et texte libre	Pas de test écrit / travaux pratiques
QCM : nombre de questions	50	40	
Texte libre : nombre de questions	----	10	
Cote minimale pour réussite	80%	80%	
Nombre total de questions	**50**	**50**	

QCM: choix multiple (4 réponses par question; 1 ou plusieurs peuvent être correctes)

Condition de réussite: nombre minimal de réponses correctes

A7.2.2 Sujets / nombre de questions

	Dénomination CMAS du brevet	Moniteur de Plongée Souterraine 1 / MPS 1	Moniteur de Plongée Souterraine 2 / MPS 2	Moniteur de Plongée Souterraine 3 / MPS 3
	Dénomination américaine / internationale	Cave Diving Instructor 1 / Cavern Diving Instructor	Cave Diving Instructor 2 / Full Cave Diving Instructor	Cave Diving Instructor 3 / Cave Diving Staff Instructor
	Thème			
1	Physique	2	1	Pas d'examen écrit / travaux pratiques
2	Physiologie	2	1	
3	Gazes / décompression	2	3	
4	Formation des grottes/protection	3	2	
5	Ethique (étiquette)	2	2	
6	Zones	1	0	
7	Matériel du plongeur spéléo	6	8	
8	Techniques de la plongée spéléo (orientation, nœuds, signes)	5	5	
9	Organisation	2	1	
10	Planification	2	1	
11	Incidents/gestion d'incidents	4	4	
12	Aspects juridiques	4	4	
13	Formations/-organisation	6	8	
14	Méthodologie d'enseignement	4	5	
15	Standards/règles de sécurité	5	5	
	Total:	***50***	***50***	

Annexe 8 : L'étiquette du Plongeur Souterrain CMAS

1. Nous voulons être et rester **les bienvenus partout** et nous nous comportons de façon adéquate.
2. Nous limitons à un **minimum l'utilisation de véhicules** pour nous déplacer vers les sites de plongée. Sur place nous laissons libre passage sur les routes, chemins et entrées ou sorties.
3. Nous sommes **aimables envers les habitants** et autres invités sur le site. Nous respectons leurs craintes et requêtes. Nous respectons la législation locale.
4. Sur le site, nous nous changeons discrètement et nous avons une **attitude correcte envers les autres**.
5. Nous nous équipons de façon ordonnée et calme. Nous ne laissons pas de déchets derrière nous. Nous ne provoquons pas d'émissions inutiles. Nous **limitons notre présence au strict minimum**.
6. Nous nous comportons avec **collégialité** envers nos collègues plongeurs, quelle que soit leur organisation. Il n'y a pas de place pour l'arrogance.
7. **La sécurité en plongée souterraine** est notre principal souci, nous nous conformons strictement aux standards, règles de sécurité et procédure et **plongeons avec circonspection**.
8. **J'ai une formation de haut niveau**, parce que je sais que **chaque incident peut mener à une interdiction** de plonger et que **sans brevet adéquat, l'assurance ne me couvre pas**.
9. **L'alcool et les stupéfiants** avant la plongée sont **des péchés mortels** et sont bannis de notre sport.
10. Les nuisances au milieu (flore et faune) sont réduites au minimum de façon à **conserver les grottes dans leur état initial**.

Se rappeler qu'UN SEUL mauvais comportement peut anéantir la bonne réputation que tout le groupe a mis en place durant des années et qu'il peut être la cause de la fermeture du site !

Annexe 9: Unités de mesure / Tables de conversion

Voici les unités et conversions utilisées dans tous les standards CMAS sur la plongée souterraine:

Longueurs

m	ft	commentaire
0.30480	1	
1	3.28084	
1.8	6	Longueur minimale du long tuyau en milieu souterrain sans propulseur
2.1	7	Longueur conseillée pour le tuyau long en milieu souterrain sans propulseur = longueur minimale avec propulseur
2.4	8	Longueur maximale en milieu souterrain sans propulseur = longueur conseillée en milieu souterrain avec propulseur
3	10	Longueur maximale en milieu souterrain avec propulseur
4.5	15	Profondeur utilisée fréquemment pour un arrêt de sécurité
6	20	Profondeur maximale pour l'utilisation d'oxygène pur (100%)
10	33	10m/min = vitesse de remontée standard pour la plongée à l'air / 33ft eau salée, resp. 34ft eau douce correspondent à env. 1 bar de pression.
18	60	
20	66	Prof. max. pour plongeur en grottes (PS1); Prof. max. pour 50% O2
30	100	Prof. max. plongeur PS2; Longueur min. pour dévidoir de saut (jump/gap)
40	133	Prof. max. (EAD) pour un plongeur souterrain PS3 (full cave)
50	164	Longueur mi. du fil pour dévidoir de sécurité (safety reel); Distance max. à la surface pour le plongeur souterrain en grottes (PS1)
80	264	Longueur minimale du fil pour le dévidoir principal (primary reel)
100	332	

Pressions

bar	psi	commentaire
0.06803	1	
1	14.7	Pression atmosphérique au niveau de la mer (environ)
50	735	Souvent pression définie comme réserve d'air en eau libre
180	2646	Pression de service maximale pour vieux blocs de plongée européens
200	2'940	Ancienne pression de service maximale en Europe
232	3'410	Nouvelle pression de service maximale standard (EU) en Europe
300	4'410	

Volumes (litres de gaz après expansion à 1 bar)

Les gaz sont considérés comme étant des gaz idéaux

litres	cft	commentaire
1	0.03531	
500	17.66	2.5l / 200bar (bouteille O2, bouteille Argon)
800	28.25	4l / 200bar (bouteille O2 classique)
1400	49.44	7l / 200bar
2000	70.63	10l / 200bar
2400	84.76	12l / 200bar
3000	105.94	15l / 200bar
4000	141.26	20l / 200bar

cft = cubic feet / volume réel pour de l'air environ 5% moins à 200bar, environ 10% moins à 300bar

cft	litres	commentaire
1	28.3	
40	1'132.7	Bouteille de décompression / bouteille O2
50	1'415.8	Bouteille de décompression / bouteille O2
80	2'265.3	Bouteille relais ou dorsale en aluminium ; environ 11.1 litres / 200bar
100	2'831.7	
140	3'964.4	Environ 20l / 200bar

Annexe 10 : Dimensions courantes des cordages et codes de désignation américain

Diamètres et codes pour les fils et cordages

En Europe et dans les pays où le système métrique est en vigueur, le diamètre des cordes est exprimé en millimètre. Dans d'autres pays, et principalement aux USA, une autre codification est utilisée : elle exprime le diamètre du fil en portions de pouce (1in = 25.4mm).

Le tableau ci-dessous illustre les tailles les plus courantes par leur nombre « # » et leurs diamètres (en pouces).

Dans les pays à système métrique, on utilise les grandeurs suivantes : 1.5mm / 2mm / 2.5mm / 3mm.

Quel que soit son diamètre, on n'utilisera que des cordages tressés (braided) et l'on n'utilisera jamais les fils torsadés (laid, twisted), meilleur marché. Les valeurs indiquées pour les forces de tension et le point de rupture sont des valeurs moyennes pour le Nylon.

Code	Diamètre métrique [mm]	Diamètre en unités US [in]	ca. Force de traction (Nylon) [kg]	Point de rupture (Nylon) [lbs]
#18	1.58	1/16 = 0.0625	65.4	144
#24	1.86	0.073	104	230-250
#36	2.11	0.083	150	330-360
#48	2.48	0.098	182	405-550
1/8“	3.18	0.125	331	728

Les plus courantes sont #24 ou #36, très proches en taille à celles qui sont utilisées en Europe. Dans les grottes où le courant est fort ou dont les parois sont tranchantes, on préfère même des fils d'Ariane #48 ou 1/8".

Annexe 11 : Les nœuds

Un nœud est l'enlacement d'un ou de plusieurs fils ou de cordes. Il peut être utilisé pour attacher deux cordes ou bien pour attacher un objet à une corde. La capacité de réaliser des nœuds et de choisir le bon type de nœuds en fonction de la situation est indispensable à la pratique de diverses activités connexes à la plongée souterraine et contribue sensiblement à la sécurité en plongée.

A11.1 Utilisation et applications

Les nœuds sont utilisés pour :

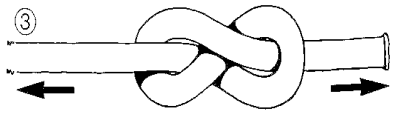
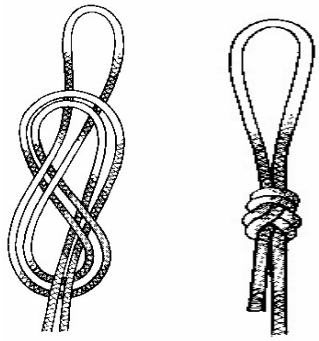
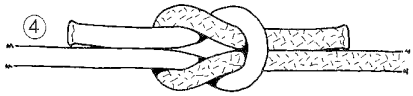
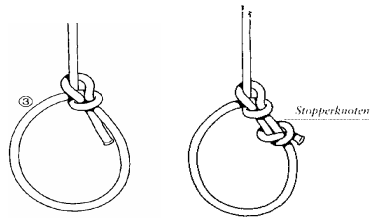
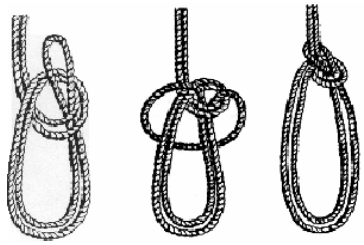
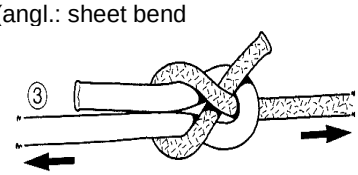
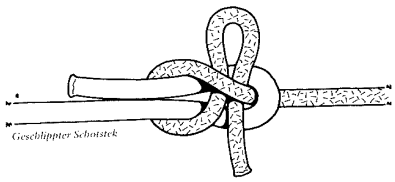
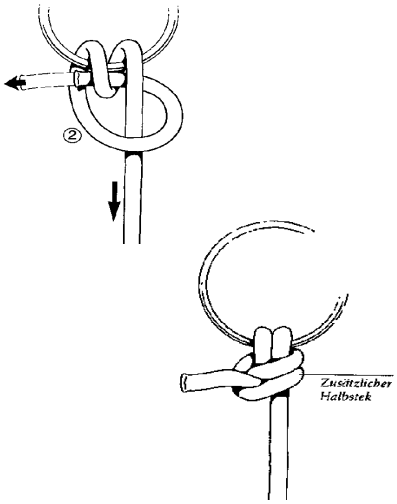
- ***Sécuriser et relier des personnes***
- ***Relier des fils et des cordes entre elles***
- ***Raccourcir et tendre des fils et des cordes***
- ***Sécuriser d'autres nœuds***
- ***Fixer des charges***
- ***Sécuriser du matériel de plongée***
- ***Amarrer des bateaux***
- ***Alourdir des extrémités de fil***

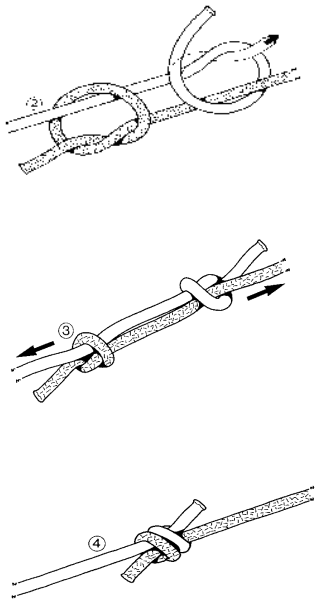
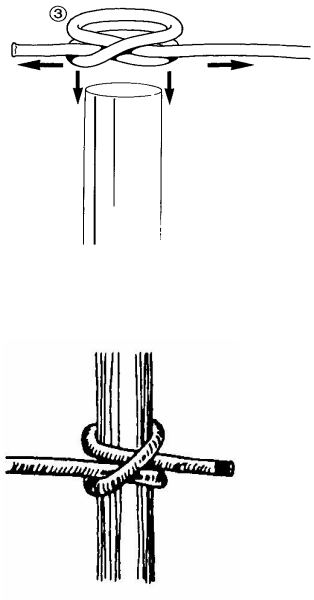
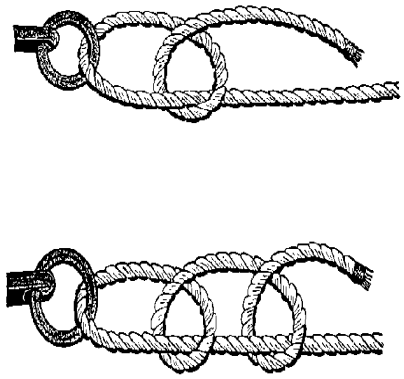
A11.2 Aperçu des nœuds importants en plongée

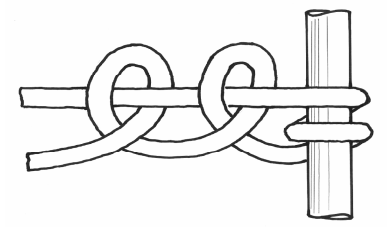
- ***Nœud d'arrêt***
- ***Nœud en huit (en double huit)***
- ***Nœud plat***
- ***Nœud de chaise (simple et double)***
- ***Nœud d'écoute (simple, gansé et double)***
- ***Nœud d'amarrage à demi-clefs***
- ***Nœud de pêcheur***
- ***Nœud de cabestan***
- ***Demi-clef / deux demi-clefs***
- ***Tour mort et deux demi-clefs***
- ***Nœud de frein Garda***

A11.3 Nœuds pour la formation des plongeurs souterrain de niveau 2 et 3

(PS2 et PS3)

Dénomination française		
Noeud d'arrêt (angl.: overhand knot) 	***Noeud en huit (simple, double)*** (angl.: figure eight knot)  	***Noeud plat*** (angl.: reef knot) 
Nœud de chaise (simple, double) (angl.: bowline (single/double))  	***Nœud d'écoute (simple, gansé et double)*** (angl.: sheet bend   	***Noeud d'amarrage à demi-clé*** (angl.: anchor bend) 

Dénomination française		
Noeud du pêcheur (angl.: fisherman's knot) 	***Nœud de cabestan*** (angl.: clove hitch) 	***Demi-clef, deux dem- clef*** (angl.: half hitch / 2 half hitches) 

Tour mort et deux demi-clefs (angl.: round turn + 2 half hitches) 	***Nœud de frein Garda*** (angl.: garda knot)